

S. 809.

5.66.

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCL.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique,
pour la même Année.

Tirés des Registres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLIV.

THE NEW YORK

LIBRARY OF THE


DEPARTMENT OF THE ARMY

WASHINGTON, D. C.

RECEIVED
JAN 10 1901



LIBRARY OF THE
DEPARTMENT OF THE ARMY
WASHINGTON, D. C.



TABLE

POUR

L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

<i>SUR différens moyens de perfectionner la Bouffole.</i>	Page 1
<i>Sur plusieurs faits d'Histoire Naturelle observés en Italie.</i>	7
<i>Sur la manière de distinguer les différentes Pierres précieuses.</i>	26
<i>Sur quelques effets de la Poudre à canon.</i>	30
<i>Observations de Physique générale.</i>	34

ANATOMIE.

<i>Observations Anatomiques.</i>	48
----------------------------------	----

CHYMIE.

<i>Sur les Embaumemens des Égyptiens.</i>	53
---	----

BOTANIQUE.

107

GÉOMÉTRIE.

<i>Sur les Quarrés magiques.</i>	
----------------------------------	--

* ij

119

T A B L E.

A S T R O N O M I E.

<i>Sur les Elémens de la théorie du Soleil.</i>	125
<i>Sur les Nœuds & l'Inclinaison du quatrième Satellite de Jupiter.</i>	132

G E O G R A P H I E. 142

H Y D R A U L I Q U E.

<i>Sur la conduite des Eaux.</i>	153
----------------------------------	-----

A C O U S T I Q U E. 160

M E C H A N I Q U E.

<i>Machines ou Inventions approuvées par l'Académie en 1750.</i>	168
<i>Eloge de M. le Duc d'Aiguillon.</i>	173
<i>Eloge de M. de Crouzas.</i>	179
<i>Eloge de M. Petit.</i>	191
<i>Eloge de M. l'Abbé Terrasson.</i>	203





T A B L E

P O U R

L E S M É M O I R E S.

*E*XPÉRIENCES sur quelques effets de la Poudre à canon.
Par M. DU HAMEL. Page 1

Sur les Elémens de la théorie du Soleil. Premier Mémoire.
Par M. l'Abbé DE LA CAILLE. 11

De la connoissance des Pierres précieuses. Par M. DAUBENTON.
28

Mémoire sur la conduite des Eaux. Par M. DE PARCIEUX. 39

*Suite des Expériences & des Observations faites en différens
endroits de l'Italie.* Par M. l'Abbé NOLLET. 54

Suite d'un Mémoire sur quelques problèmes de Dynamique.
Par M. le Chevalier D'ARCY. 107

*Description d'un Hermaphrodite, que l'on voyoit à Paris en
1749.* Par M. MORAND. 109

Des nœuds & de l'inclinaison du quatrième satellite de Jupiter.
Par M. MARALDI. 113

Sur les Embaumemens des E'gyptiens. Premier Mémoire, dans
lequel on fait voir que les fondemens de l'art des Embaumememens égyptiens sont en partie contenus dans la description qu'en a donné Hérodote, & où l'on détermine quelles sont les matières qu'on employoit dans ces Embaumemens. Par M. ROUELLE. 123

*Observations de l'éclipse horizontale de Lune du 19 Juin 1750,
faite à Paris & à Saint-Germain-en-Laye.* Par M.^{rs} LE
MONNIER. 151

T A B L E.

*Autres Observations de l'Eclipse horizontale de Lune du 19
Juin 1750, avec la différence des méridiens entre Paris
& Cassel.* 152

Différens moyens pour perfectionner la Boussole. Par M. DU
HAMEL. 154

Sur les Elémens de la théorie du Soleil. Second Mémoire. Par
M. l'Abbé DE LA CAILLE. 166

*Septième Mémoire sur les glandes des Plantes, & le sixième
sur l'usage que l'on peut faire de ces parties dans l'établisse-
ment des genres des Plantes.* Par M. GUETTARD. 179

Observation de l'éclipse totale de Lune du 19 Juin 1750.
Par M. DE THURY. 236

*Observation de l'éclipse totale de Lune du 19 Juin 1750, faite
à l'Observatoire royal de Paris.* Par M. DE FOUCHY. 239

Méthode facile pour faire tels Quarrés magiques que l'on voudra.
Par M. D'ONS-EN-BRAY. 241

Observation de l'éclipse de Lune du 13 Décembre 1750. Par
M.^{rs} DE THURY & MARALDI. 272

*Observations Botanico-Météorologiques faites au château de
Denainvilliers proche Pluviers en Gâtinois, pendant l'année
1749.* Par M. DU HAMEL. 275

*Extrait des Observations Botanico-Météorologiques, faites à
Québec pendant l'année 1749, par M. Gautier, Médecin
du Roi en Canada.* Par M. DU HAMEL. 309

*Histoire des maladies Epidémiques de 1750, observées à Paris,
en même temps que les différentes températures de l'air.* Par
M. MALOUIN. 311

*Observation de l'éclipse de Lune du 13 Décembre 1750, faite
dans la rue des Postes.* Par M. BOUGUER. 340

*Observation de l'éclipse de Lune, faite à Paris le 13 Décembre
1750, au matin.* Par M. LE MONNIER le Fils. 341

T A B L E.

<i>Appulse observé le 12 Août 1750, de l'étoile θ d'Ophiucus à la Lune.</i>	342
<i>Observation de l'éclipse totale de Lune du 13 Décembre 1750, au matin, faite à Paris dans l'hôtel de Clugny. Par M. DE L'ISLE.</i>	343
<i>Huitième Mémoire sur les glandes des Plantes, & le septième sur l'usage que l'on peut faire de ces parties dans l'établissement des genres des Plantes. Par M. GUETTARD.</i>	345
<i>Observations météorologiques, faites à l'Observatoire royal pendant l'année 1750. Par M. DE FOUCHY.</i>	385
<i>Mémoire sur le Verd de Gris. Par M. MONTET, de la Société Royale de Montpéllier.</i>	387

Fautes à corriger dans l'Histoire de 1749.

- Page 153, ligne dernière, dans toutes les hauteurs, effacez toutes.*
Page 157, ligne 6, de l'allongement de la Terre, lisez de l'aplatissement de la Terre.

Dans les Mémoires de 1749.

- Page 78, ligne 4, au dessous de la Table, c'étoit sur Chimborazo, ou précisément, lisez c'étoit sur Chimborazo, & précisément.*
-

Fautes à corriger dans l'Histoire de 1750.

- Page 5, ligne 9, beaucoup supérieure, lisez de beaucoup supérieure.*
Page 82, ligne 5, à laquelle, lisez à cette partie de laquelle.
Page 108, ligne dernière, à respirer, lisez à pomper.
Page 111, lignes 5 & 6, tout ce qu'il est possible, ajoutez qu'elles en tirent.

Dans les Mémoires de 1750.

- Page 24, ligne 5, aogée, lisez apogée.*



FAUTES A CORRIGER

Dans la seconde édition du Traité physique & historique de l'Aurore Boréale, outre celles qui sont indiquées dans l'Errata qui est à la fin de la Table des Chapitres de ce Traité.

Page 52, ligne 1, & en l'état, lisez & dans l'état.

Page 95, ligne 24, quelconques, lisez quelconque.

Page 115, ligne 25, & que ce que, lisez & que.

Page 116, ligne 19, ou comme, lisez ou, comme.

Page 120, ligne 15, n'arrive, lisez arrive.

Page 145, ligne 6, les entouroient, lisez l'entouroient.

Page 288, ligne 29, a surface, lisez la surface.

Page 335, ligne 13, résulteroit-i, lisez résulteroit-il.

Page 348, ligne 20, du Mobile, lisez du Premier mobile.

*Page 463, ligne 2, Theffalie vers le midi, lisez Theffalie vers le nord,
& la Macédoine vers le midi.*

Page 485, ligne 7, des Remarques, pourroit, lisez pourroient.

Page 491, ligne 10, grands, lisez grand.

*Page xx de la Table des Matières, mettez SCHEINER après SATURNE,
tel qu'il est plus bas, & ajoutez en son lieu SGUARIO
[M. Eusebio.] Son Ouvrage sur l'Aur. Bor. 305.*

Dans la Fig XII, Planche VII, la clarté du Ciel doit aller en se dégradant insensiblement depuis l'Arc crénelé jusqu'au haut de la Planche.



HISTOIRE

DE

L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES.

Année M. DCCL.

XX

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

*SUR DIFFERENS MOYENS
DE PERFECTIONNER LA BOUSSOLE.*

LES avantages immenses que la Bouffole a procurés V. les M.
à la Navigation, justifient assez le soin que les Phy- P. 154.
siciens ont pris de travailler à la perfection de cet
instrument, tant en s'efforçant de pénétrer de plus en plus
dans les mystères de l'aimant, qu'en recherchant les moyens
les plus avantageux d'augmenter sa force directive, & de
l'appliquer à l'aiguille aimantée.

Hist. 1750.

A

2 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE

Les principaux avantages qu'on peut désirer dans une aiguille de boussole, sont de se diriger vers le pôle magnétique avec force, & d'être extrêmement mobile sur son pivot, sans cependant être ce qu'on nomme *volage*, c'est-à-dire, sans perdre la propriété de se fixer assez promptement vers le point où l'aimant la dirige.

C'est à donner aux aiguilles de boussoles ces qualités avantageuses, que sont destinées les recherches de M. du Hamel, dont nous allons parler.

Le point le plus intéressant, & aussi le plus difficile, étoit l'augmentation de la force magnétique ; & pour mieux entendre la manière dont s'y prit M. du Hamel, nous serons obligés de rappeler au Lecteur une légère idée de ce que nous

* *Voyez Hist.* nous rapporté en 1745 * sur la même matière.
1745, p. 1.

M. Knight avoit envoyé d'Angleterre à plusieurs Académiciens, de petits barreaux d'acier aimantés & d'une force extraordinaire ; ils n'avoient été, disoit-on, touchés par aucune pierre : le Physicien anglois gardoit sur le reste un profond silence, & sembloit se faire un plaisir de jouir de l'inquiétude qu'il caufoit aux autres.

M. du Hamel entreprit de deviner cette espèce d'énigme, & vint à bout de faire, d'une manière très-simple, des barreaux magnétiques aussi forts que ceux du Docteur Knight : il ne fallut pour cela qu'attacher le petit barreau sur l'extrémité d'une longue lame d'acier précédemment aimantée, & aimer ensuite le tout ensemble.

Une nouvelle annonce de M. Knight a engagé M. du Hamel à de nouvelles recherches. On a lu dans les nouvelles publiques, que ce Physicien savoit composer des barres magnétiques qui aimantoient les aiguilles trempées durs, plus puissamment que les meilleures pierres, qui pouvoient augmenter la force des aimans foibles, & même changer absolument la situation de leurs pôles ; mais il s'est contenté d'y énoncer les propriétés de ses barres, sans dire par quelle voie il étoit parvenu à les leur donner.

M. du Hamel s'est remis sur la voie de ses premières

expériences, de concert avec M. Antheaume, déjà connu de l'Académie par plusieurs Ouvrages qu'il lui a présentés, qui, de son côté, avoit déjà tenté de perfectionner les bouffoles de mer ; & aidé par le sieur le Maire, qui avoit travaillé aux expériences qui furent faites en 1745, il a cherché les moyens de donner aux barres magnétiques les mêmes propriétés que M. Knight se vantoit de pouvoir leur donner.

Les premières épreuves furent faites sur deux barres d'acier d'Angleterre, trempées dur & polies, d'environ 8 pouces de long, 4 lignes & demie de large, & 2 lignes & demie d'épaisseur : ces lames furent aimantées suivant la manière que M. Knight prescrit pour les aiguilles de bouffole, avec deux lames de sabre dont on avoit coupé la pointe & la soie, & qui avoient été elles-mêmes aimantées sur une barre beaucoup plus longue, comme nous l'avons dit en 1745*, en parlant des premières expériences de M. du Hamel.

* Voyez *Hist.*
1745, p. 20.

Le succès de cette tentative lui fit voir qu'il étoit dans la véritable route : un barreau d'acier trempé très-dur, qui, aimanté à l'ordinaire avec une bonne pierre, pouvoit à peine soutenir une aiguille à coudre, reçut de la nouvelle barre une force suffisante pour porter une once 4 gros. On prit une pierre d'aimant foible, & qui soutenoit à peine un petit clou ; on marqua ses poles, & on l'aimanta en sens contraire avec la barre magnétique ; les poles de la pierre furent changés, celui qui étoit nord devint sud, & elle porta alors 6 onces : on l'aimanta de nouveau en sens contraire, les poles changèrent encore, & revinrent à leur première position, la pierre porta en cet état 22 onces. Enfin on aimanta une même aiguille de bouffole successivement, avec une semblable barre & avec une de celles de M. Knight ; elle porta également un poids de $4\frac{1}{2}$ gros.

Malgré le succès de ce travail qui avoit, comme on le voit, fourni des barres magnétiques, très-approchantes de celles du Docteur Knight, M. du Hamel & M. Antheaume n'étoient pas contens : ces dernières avoient encore quelque

supériorité qu'ils vouloient leur enlever. Pour cela, ils changèrent quelque chose au procédé qu'ils avoient employé; ils substituèrent aux lames de sabre, des lames d'acier plus exactement travaillées, ménagèrent des contacts plus précis, & enfin trouvèrent une manière d'aimer les barres, qui leur donna plus de force que n'en avoient les barres angloises.

Cette manière d'aimer consiste à disposer sur une table, les deux barres qu'on veut aimer, à côté l'une de l'autre, & séparées seulement par une règle de bois de même longueur & de même épaisseur qu'elles, & qui n'a que 3 ou 4 lignes de large. On joint à chaque bout les extrémités des deux barres par une petite traverse de fer qui les touche exactement, & on applique à ces deux espèces d'armure que M. du Hamel nomme *contacts*, les bouts de deux autres barres qui auront une largeur & une longueur doubles des premières, & qui auront été aimantées à l'ordinaire, en sorte que le tout forme une seule règle: alors on promène le long de cet assemblage, l'armure d'une bonne pierre d'aimant capable de porter 18. à 20 livres, de façon qu'elle ne touche qu'une des barres du milieu. Par cette opération, cette barre se trouvera aimantée sur une de ses faces: on changera alors les deux barres de place, & on aimantera de même la seconde: on répétera cette opération pour les quatre faces des barres, ensuite on mettra les grandes barres au milieu, & les petites au bout. Par ces opérations réitérées, on forcera la matière magnétique à couler rapidement à travers les petites barres qui reçoivent, par cet arrangement, l'écoulement des grandes, & on parviendra à donner aux barres magnétiques une force égale à celle des barres du Docteur Knight.

Nous disons égale, car quoique les expériences aient démontré plus de force dans les barres de M. du Hamel que dans celles qui avoient été envoyées d'Angleterre, ces dernières pouvoient avoir été aimantées depuis quelque temps, & avoir perdu une petite partie de leur vertu, lorsque M. du Hamel en fit la comparaison avec les siennes; il a trop de délicatesse pour dissimuler cette circonstance, & pour

vouloir prendre dans un combat de cette espèce, aucun avantage qui ne fût pas légitime:

Avec des barres de 14 & 15 onces, on peut, sans aimant, donner une très-forte vertu magnétique à de petits barreaux, pourvû que leur poids n'excède pas 4 ou 5 onces: on peut, avec ces mêmes barres, changer les poles des pierres d'aimant qui sont foibles, & augmenter leur force; enfin, en aimantant les aiguilles avec ces barres, on leur peut communiquer une vertu directive beaucoup supérieure à celle qu'elles auroient pû recevoir des meilleures pierres. On n'aura plus besoin pour cela de sortir du royaume, & M. le Maire est en état de satisfaire sur ce point les Physiciens & les Marins.

Les barres magnétiques & les aiguilles doivent être trempées de toute dureté; la trempe en paquet y paroît très-propre; & comme il arrive souvent que les barres se tourmentent ou perdent leur rectitude à la trempe, on doit, pour éviter autant qu'il est possible cet inconvénient, recommander à ceux qui les forgent, de ne point les redresser à froid, mais de les faire chauffer chaque fois qu'il faudra les redresser, celles qui ont été redressées à froid ne manquant pas de reprendre leur première courbure à la trempe.

Il y a des barres qui ne reçoivent d'abord qu'une médiocre quantité de vertu magnétique; mais si après les avoir aimantées une première fois, on les laisse plusieurs jours dans la même position, & qu'ensuite on les aime de nouveau, elles reçoivent une force considérable à cette seconde opération. Il semble que la matière magnétique ait quelquefois besoin de temps pour se frayer, dans l'intérieur de l'acier, des routes que le premier attouchement n'avoit pû suffisamment ouvrir.

Pour conserver aux barres & aux aiguilles la force magnétique qu'elles ont reçue, il faut les tenir deux à deux dans une boîte avec leurs contacts ou armures de fer aux deux bouts: il s'établit par ce moyen une circulation de matière magnétique dans leur intérieur, & cette circulation entretient & conserve leur vertu.

Enfin la figure qui a paru la plus avantageuse pour les aiguilles , est celle d'un parallélogramme terminé par deux pointes fort obtuses, & on doit leur donner à peu près une demi-ligne d'épaisseur.

Des aiguilles de cette figure & de cette épaisseur, qui doivent encore, suivant l'usage de la mer, être chargées d'une rose de vents, pourroient paroître peu susceptibles d'un mouvement bien libre sur leur pivot : M. Antheaume a trouvé un remède extrêmement simple à cet inconvénient ; au lieu de placer au milieu du fond de la boîte un pivot aigu à l'ordinaire, il y place un petit pilier assez gros pour recevoir une chape de verre ou d'agate, qui y est mastiquée l'ouverture tournée en haut ; il en ajuste une pareille au centre de la rose ; alors il fait un petit fuseau de cuivre pointu par les deux bouts, dont l'un entre dans la chape renversée qui est au bout du petit pilier, & l'autre dans la chape de la rose. Trois petits contrepoids disposés en triangle vers le milieu de la hauteur du fuseau, ont assez de puissance pour rappeler & retenir le fuseau & la rose dans la situation perpendiculaire, & cette petite addition, toute simple qu'elle est, procure à la rose une mobilité qu'on ne soupçonneroit pas avant de l'avoir vûe.

Cette grande mobilité même caufoit un inconvénient considérable : un vaisseau en mer est dans un mouvement continu, & ces aiguilles si mobiles devenoient ce que l'on nomme *volages*, c'est-à-dire qu'avant qu'elles se fussent fixées, un nouveau mouvement du navire les éloignoit de leur direction : de petites aîles de papier que ces Messieurs ont imaginé de faire coller perpendiculairement sous la rose, ont remédié à ces incommodes oscillations ; sans charger sensiblement la rose, elles éprouvent dans l'air une résistance qui suffit pour la faire fixer assez promptement, sans lui rien faire perdre de sa justesse. Les aiguilles contruites suivant les principes rapportés dans le Mémoire de M. du Hamel, reviennent toujours à leur première direction, à moins d'un demi-degré près, lorsqu'on les en dérange ; au lieu que les boussoles

ordinaires ne s'y remettent qu'avec une différence de trois, quatre, ou même six degrés. On voit combien cette augmentation de justesse doit être avantageuse à la Marine; elle est due toute entière aux soins que M^{rs} du Hanel & Antheaume se sont donnés, tant pour perfectionner les aiguilles & leur suspension, que pour deviner & rendre public le secret que le Physicien anglois faisoit de sa découverte.

S U R

PLUSIEURS FAITS D'HISTOIRE NATURELLE
observés en Italie.

Nous avons rendu compte l'année dernière, de la première partie des Observations que M. l'Abbé Nollet avoit faites dans son voyage d'Italie*; il nous reste à parler cette année de celles qui composent la seconde & dernière partie de la relation de ce Voyage. Une des premières singularités qui s'offrirent à lui, fut une troupe d'oies, parmi lesquelles il y en avoit plusieurs qui paroissoient avoir quatre aîles: il sembloit au premier aspect qu'outre les aîles ordinaires qu'on voyoit couchées le long du corps de l'animal, il y en eût encore deux plus petites partant de l'extrémité du dos, & qui fussent toujours ouvertes; mais cette apparence dispa-roissoit dès que l'oiseau ouvroit ses aîles, & l'examen qu'en fit M. l'Abbé Nollet lui apprit qu'elle n'étoit causée que par le renversement de l'aîlaron, c'est-à-dire, de la dernière portion de l'aîle, qui, au lieu de porter, comme à l'ordinaire, les grandes plumes le long du corps, les tenoit relevées. Ces oies extraordinaires étoient venues dans une même couvée avec d'autres qui n'avoient rien de singulier, & toutes sortoient d'un même père qui avoit les aîlerons repliés, & d'une même mère qui portoit les aîles à l'ordinaire.

L'Italie a, comme la France, ces insectes qu'on nomme *luisans*; mais de plus elle en a d'autres, dont les uns, voltigeans pendant les nuits de l'été, présentent aux yeux

V. les M.
P. 54.

* Voy. Hist.
1742, P. 15.

des Voyageurs, & plus encore à ceux des Physiciens, le spectacle le plus brillant & le plus admirable, & les autres font étinceler les eaux de la mer de toutes parts, & semblent avoir porté le feu & la lumière jusque dans le sein des eaux.

L'insecte volant lumineux se nomme dans le pays, *lucciola* ou mouche luisante, mais c'est un véritable scarabée, à peu près de la grosseur d'une abeille; les fourreaux de ses ailes sont presque noirs, & le ventre d'un gris cendré, ou d'un brun jaunâtre: c'est cette partie qui est lumineuse, & qui l'est assez pour que trois de ces insectes, enfermés dans un tuyau de verre blanc, fassent distinguer pendant la nuit tous les objets d'une chambre; un seul éclaire suffisamment pour faire discerner aisément l'heure que marque une montre. Ce que cet insecte a de singulier, c'est que sa lumière n'est pas uniforme, & qu'il est lumineux comme par élancemens: il paroît que les mouvemens qu'il se donne contribuent à faire paroître sa lumière, du moins elle est beaucoup plus sensible quand on le touche, ou lorsqu'il se dispose à s'envoler. La matière contenue dans le ventre de l'insecte, tient apparemment de la nature du phosphore: M. l'Abbé Nollet a remarqué qu'elle répandoit sa lumière sur les endroits où on l'étendoit en écrasant l'insecte.

Celui qui fait paroître des points lumineux, & par ses mouvemens, des traînées de feu dans les eaux de la mer, n'est ni si gros, ni si aisé à découvrir que celui dont nous venons de parler, & il a long-temps exercé la curiosité & la patience de M. l'Abbé Nollet: il voyoit tous les jours, pendant son séjour à Venise, l'eau des lagunes parsemée d'étincelles très-brillantes, sur-tout aux environs des maisons où l'eau agitée par le mouvement des gondoles alloit se briser; souvent les rames de ces bâtimens formoient par leur mouvement, de longs traits de feu. Il fit vainement puiser de l'eau des lagunes une infinité de fois, il n'y paroïssoit pas la moindre trace de lumière. Enfin, quelques heures avant son départ, de nouvelle eau puisée éclaircit tous ses doutes; il y aperçut des points lumineux dans l'obscurité, adhérens à des feuilles d'algue;

d'algue; il en enleva une, il pressa avec le doigt l'endroit lumineux, & il vit que cette matière s'étendoit comme s'il eût écrasé du phosphore. Ayant fait apporter une bougie allumée, il n'aperçut sur cette feuille aucun vestige de cette matière, & ne vit qu'une feuille mouillée; la lumière même parut absolument éteinte dans le seau, quand on eut retiré la bougie; mais le mouvement que M. l'Abbé Nollet causa dans l'eau en voulant prendre un nouveau brin d'herbe, la ranima en plusieurs endroits: alors ayant approché son doigt près d'un de ces points lumineux, qui paroissoit tenir à une feuille, il fit rapporter la bougie & aperçut un petit insecte d'une consistance très-molle, d'un gris-blanc jaunâtre, formé d'anneaux, avec deux petites nageoires & deux petits filets qui lui servoient de queue; le tout vû à la loupe paroissoit un peu moins gros qu'un grain de seigle. Il le fit voir aux assistans, & ayant ajouté qu'il regardoit ce petit animal comme la véritable cause de la lumière des lagunes, on lui dit que cette opinion avoit depuis peu été proposée par M. Vianelli, Docteur en Médecine, établi à la Chiozza, ville des environs de Venise, & on lui en montra des preuves. M. l'Abbé Nollet a depuis revû les mêmes êtres lumineux à Porto-Fino; là il eut le plaisir de les considérer dans le bassin même, & d'observer tous leurs mouvemens, qui lui parurent parfaitement spontanées, tels que le sont ceux des animaux, & nullement semblables à ceux d'une simple matière phosphorique inanimée. Cet insecte, comme celui dont nous avons déjà parlé, luit par élancemens, & sur-tout lorsqu'on le touche ou qu'on le remue; il s'attache volontiers aux herbes & à la mousse: c'est pour cette cause que M. l'Abbé Nollet eut tant de peine à en trouver dans l'eau qu'il faisoit puiser, dont probablement on ôtoit ces sortes de matières; par la même raison ils se trouvent souvent exposés aux coups de rames des gondoliers, & doivent, par le mouvement qu'ils en reçoivent, décrire les longs traits de lumière qu'on observe effectivement en cette circonstance.

Ces lumières si éclatantes & si agréables ne sont pas les

seules dont brille l'Italie; elle en offre, dans quelques endroits, d'une espèce bien différente. L'extrémité sur-tout de cette belle partie de l'Europe recèle presque par-tout dans son sein, des feux terribles qui quelquefois se font jour avec violence, & vomissent avec des torrens de flamme & de fumée, des fleuves de matières fondues & embrasées; les eaux mêmes imprégnées de soufre & d'autres matières minérales, y prennent une chaleur & des qualités qui leur sont naturellement étrangères, & la terre laisse échapper dans plusieurs endroits, des exhalaisons pernicieuses aux hommes & aux animaux qui les respirent. Ces effets sont trop capables d'exciter la curiosité, pour que M. l'Abbé Nollet ait négligé de les observer par lui-même. Un des premiers objets de ses recherches fut l'examen des eaux soufrées qui se trouvent en allant de Rome à Tivoli: le ruisseau qu'elles forment a, dans l'endroit du pont sur lequel on le traverse, quatre à cinq pieds de largeur, & autant de profondeur: l'eau y coule assez rapidement, & exhale une odeur de soufre si forte, qu'on en est quelquefois incommodé à Rome qui en est à cinq de nos lieues. C'est probablement cette odeur de soufre qui a fait donner à ces eaux le nom d'*aqua-zolfa*: il s'en trouve de pareilles en plusieurs endroits de l'Italie; leur couleur tire sur le girasol, & la vapeur qui en sort, pénètre à la longue les pierres les plus dures: aussi l'*aqua-zolfa* de la campagne de Rome a-t-elle excavé à droite & à gauche son lit, qui est creusé dans une espèce de roche à fleur de terre, & se répand dessous la plaine qui est entre le ruisseau & la montagne. On reconnoît cette excavation au bruit & au retentissement de la terre, lorsqu'on y marche, à celui des eaux qu'on entend se précipiter d'une cavité dans l'autre, & plus encore aux ouvertures qu'on trouve en un grand nombre d'endroits, d'où l'on voit sortir une vapeur épaisse: quelques-unes même de ces excavations qui ont, pour la plupart, la forme d'un entonnoir, invitent, les Voyageurs à y descendre, par des fleurs de soufre d'une beauté admirable qu'elles contiennent; mais il faut bien s'en garder, si on ne veut risquer de recevoir la vapeur qui les

y a produites, & de laquelle on pourroit être incommodé si on y restoit long-temps exposé.

Cette propriété de détruire la pierre, qu'ont les eaux soufrées, doit servir à expliquer comment un petit lac duquel l'*aqua-zoffa* prend sa source, peut être couvert de petites isles flottantes: ce ne sont que des portions de ses bords que l'eau a petit-à-petit minées & détachées, & qui ne conservant du terrain que ce qui est resté adhérent aux racines des plantes & des arbres, flottent sur la surface de l'eau, & y sont portées au gré des vents; explication plus naturelle que celle qu'ont donnée de ce fait quelques Auteurs qui font produire ces isles par un limon élevé & raréfié par le soufre.

Les environs de Naples sont, de toute l'Italie, l'endroit le plus fertile en phénomènes intéressans. La fameuse grotte du chien fut le premier qui attira les regards & les observations de M. l'Abbé Nollet.

Cette espèce de caverne est creusée dans une colline, sur le bord oriental du lac *Agnano*: le terrain dans lequel elle est creusée, n'est point du roc, mais une terre sablonneuse, assez ferme cependant pour se soutenir, quoique les parois soient coupées à plomb: elle a un peu plus de trois pieds de large, près de deux toises de profondeur, cinq à six pieds de hauteur à l'entrée, & un peu moins de trois pieds vers le fond. Le terrain va en baissant, depuis le fond de la grotte jusqu'à l'ouverture, & plus encore depuis la porte jusqu'au chemin qui borne la colline: on observe aux parois une légère humidité, qui se fait remarquer par une couleur plus brune qui s'élève jusqu'à la hauteur de dix pouces; mais cette humidité ne produit jamais ni pleurs, ni écoulement, & on n'y remarque aucune concrétion saline.

Lorsque la grotte est nouvellement ouverte & bien éclairée, on aperçoit, en se baissant, un fluide qui s'élève de cinq à six pouces, assez semblable à de la fumée de charbon, excepté qu'il est plus tranquille, qu'il ne paroît pas se mêler avec l'air, mais être plus pesant, & que l'on voit la surface qui sépare les deux fluides, se balancer, comme si ce fluide

couloit sous l'air, en suivant la pente du terrain. On observe la même chose au dehors de la grotte, si ce n'est que ce fluide y est moins élevé, & qu'il paroît couler plus rapidement, parce que la pente est plus grande. Ce fluide est naturellement plus chaud que l'air, & affecte les pieds & la main qui y sont plongés, de la même manière que si on les tenoit huit à dix pouces au dessus d'un vaisseau ouvert, rempli d'eau bouillante. Le thermomètre que M. l'Abbé Nollet y laissa plongé, marqua 29 degrés au dessus de la congélation, & probablement il seroit monté plus haut, si la porte eût été fermée, puisque l'air extérieur avoit à peine 18 degrés de chaleur.

Un flambeau de cire bien allumé, s'éteint promptement quand on le plonge dans la vapeur, mais sans aucun petillement qui puisse faire soupçonner qu'elle contienne de l'eau ou quelque matière saline: la fumée, au lieu de se répandre dans l'air, demeure flottante sur la vapeur, & s'étend entr'elle & l'air; elle acquiert apparemment par son mélange avec elle, une pesanteur & une qualité qui l'empêchent de s'élever dans l'air, & de s'y dissiper: elle coule avec la vapeur, suivant la pente du terrain, faisant ainsi voir bien sensiblement le mouvement de ce fluide. On observe à peu près la même chose après les éruptions du Vésuve près du volcan, & surtout dans les endroits où les *laves* se sont arrêtées; tous les endroits creux se remplissent d'une matière à peu près pareille à celle de la grotte du chien, & qui semble couler aussi des lieux les plus hauts dans les plus bas.

Les animaux qu'on plonge dans la vapeur de manière qu'ils soient obligés de la respirer, paroissent être affectés de la même façon que ceux qu'on tient sous le récipient de la machine pneumatique, vuide d'air. Un chien qu'on y tint pendant trois minutes, demeura sans mouvement; on le porta à l'air qu'il respira à longs traits, & il reprit sa force en deux minutes. un coq soumis à la même épreuve, vomit les alimens qu'il avoit pris, & fut suffoqué dans le moment. Les grenouilles, les mouches, les scarabés, soutinrent plus long-temps les effets

de la vapeur, & cela à peu près dans le même ordre qu'ils soustiennent le vuide de la machine pneumatique.

Toutes ces expériences prouvent évidemment que la vapeur de la grotte est capable d'ôter la vie aux animaux; mais est-ce par quelque venin secret qu'elle contienne, ou simplement parce que c'est un fluide qui exclut l'air? ou, ce qui revient au même, les animaux qui y périssent, meurent-ils empoisonnés, ou simplement étouffés ou noyés?

Pour décider cette question, M. l'Abbé Nollet y exposa successivement du papier bleu & du sirop de violettes, qui n'y changèrent pas sensiblement de couleur: le vinaigre le plus fort n'y fit apercevoir aucune fermentation; le chien qu'on plongea dans la vapeur, le nez entortillé d'un linge mouillé de vinaigre, n'en essuya pas moins les mêmes symptômes qu'il avoit déjà éprouvés: & le cuivre & le tombac polis n'y subirent aucun changement de couleur.

Il résulte donc des expériences de M. l'Abbé Nollet, que la vapeur qu'on trouve dans la grotte du chien, ne contient, du moins en quantité sensible, ni acide, ni alkali, ni aucune matière sulfureuse ou arsénicale: toutes ces matières se seroient certainement décelées par les effets qu'on sait qu'elles produisent ordinairement sur les différens corps qui avoient servi aux expériences.

Elle ne contient non plus aucune qualité corrosive qui puisse agir sur les yeux ou sur la gorge des animaux. M. l'Abbé Nollet ne s'est pas contenté de le conclure des expériences qu'il a faites, il s'en est assuré par des observations décisives, & qu'il n'eût certainement pu exiger du plus zélé Correspondant: il a fait manger à un poulet, du pain baigné dans la vapeur, & voyant que cet animal n'en avoit reçu aucune incommodité, il a osé y entrer lui-même, & respirer cette vapeur si redoutée. Il s'y plongea d'abord sans la respirer, & ne sentit aucune impression douloureuse sur les yeux ni sur la langue; il n'éprouva que la même sensation que lui auroit procurée la vapeur de l'eau bouillante: il alla ensuite jusqu'à la respirer; pour lors il sentit quelque chose de

suffoquant, comme s'il se fût approché d'un gros tuyau de poêle très-échauffé, ou qu'il fût entré dans une étuve, & une légère âcreté dans le nez & dans la gorge, qui le fit tousser & éternuer, mais sans lui causer ni nausées, ni mal de tête, ni aucune incommodité. Cette vapeur ne contient donc aucune qualité pernicieuse par elle-même, & n'étouffe les animaux que parce que c'est un fluide différent de l'air qui, comme on sait, est le seul propre à la respiration des animaux terrestres, ils y sont véritablement suffoqués, comme ils le seroient dans l'eau bien pure ou dans le vuide : aussi lorsqu'on ouvre ceux qui y ont péri, on ne leur trouve ordinairement d'autre cause de mort, que d'avoir manqué d'air.

Le territoire de Naples n'offre pas seulement aux yeux des Physiciens des endroits remarquables par des vapeurs extraordinaires ; le fameux volcan connu sous le nom du mont Vésuve est à ses portes, & présente à la fois une ample matière aux recherches des Physiciens, & un objet de terreur à ses habitants.

Cette redoutable montagne est située au milieu d'une plaine qu'on voit à l'orient de Naples, sa base peut avoir environ dix lieues de circuit, & vers les deux tiers de sa hauteur elle se partage en deux pointes distantes l'une de l'autre d'environ 500 toises ; la plus septentrionale se nomme *Somma*, & l'autre est, à proprement parler, le Vésuve. M. l'Abbé Nollet penche à croire que ces deux pointes n'étoient autrefois qu'une seule & même montagne, qui s'est divisée par la suite, & que si on ne trouve nulle part l'époque de cette séparation, c'est qu'elle est antérieure aux plus anciennes histoires, ou qu'elle s'est faite peu à peu, & à la suite de plusieurs secousses éloignées les unes des autres.

Pour arriver au volcan, on commence à monter à un village nommé *Resina*, à cinq quarts de lieue de Naples ; & quoique le chemin soit rude, on peut cependant se servir de mulets. Après avoir traversé environ trois quarts de lieue de pays fertile & bien cultivé, on rencontre une espèce de plaine remplie de gros éclats de pierres, de torrens

immenses de ces matières semblables à du fer ou à du verre fondu, que le volcan a répandu dans ses éruptions, & entrecoupée de ravines très-profondes, qui sont autant de précipices. Cette plaine traversée, on arrive enfin au pied de cette partie de la montagne qui prend la forme d'un cône tronqué; alors il faut quitter nécessairement les mulets, & grimper à pied le long de cette montagne, aidé, si l'on veut, par des paysans qui gagnent leur vie à rendre ce service aux Curieux. Cette partie du trajet est la plus difficile, le terrain n'étant composé que des cendres que le volcan a vomies dans le temps de ses éruptions, & d'éclats de pierres très-aigus, toujours prêts à rouler sous les pieds.

L'expérience du baromètre, faite au haut de la montagne par M. l'Abbé Nollet, lui donna la hauteur du mercure de 24 pouces 8 lignes, plus petite de 3 pouces $\frac{1}{2}$ qu'elle n'étoit le même jour au bord de la mer, & par conséquent celle du sommet du Vésuve au dessus du golfe, de 595 toises, très-différente de celle qui se trouve insérée dans les Mémoires de l'Académie de Naples.

Ce sommet n'est ni une pointe, ni une plaine, mais une espèce de trémie ou de bassin de figure un peu ovale, dont le grand diamètre, dirigé à peu près de l'est à l'ouest, peut avoir un peu moins de 300 toises, & dont la profondeur est de 80 ou 100 toises. On peut librement se promener sur la circonférence de ce bassin, dont le fond paroît rempli d'une matière brune à peu près horizontale, qui cependant offre en plusieurs endroits des monticules ou des crevasses, & paroît interrompue par de grandes cavités: ce sont-là les bouches du volcan, par lesquelles il sort en tout temps une fumée très-épaisse & qui s'aperçoit de très-loin.

Lorsque le volcan ne jette que de la fumée, cette colonne dispaçoit pendant la nuit; mais quand il sort en même temps de la flamme, elle est lumineuse dans les ténèbres, non que cette flamme s'élève aussi haut que la fumée, car dans les temps ordinaires elle ne parvient pas à la hauteur des bords du bassin, mais parce que la fumée en est elle-même éclairée,

& en réfléchit la lumière. C'est dans cet état qu'elle étoit lorsque M. l'Abbé Nollet examina le Vésuve : le volcan, qui avoit été assez long-temps calme, s'étoit allumé, & s'animoit de jour en jour au point de faire craindre quelque nouveau desordre.

Dans les temps où le volcan est tranquille, on peut se hasarder à descendre dans le fond du bassin : deux mois & demi même avant que M. l'Abbé Nollet y allât, le sieur Rigade, Musicien attaché à M. le Marquis de l'Hôpital, accompagné de quelques domestiques de la même maison, y étoit descendu ; mais soit que cette démarche fût une témérité réelle, soit que le danger fût augmenté depuis ce temps ; les mêmes payfans qui avoient aidé le sieur Rigade, & qui étoient pour lors avec M. l'Abbé Nollet, refusèrent obstinément de lui rendre le même service, de quelque manière qu'il s'y prît pour les y engager.

Heureusement il n'est pas nécessaire de descendre au fond de ce bassin pour savoir ce qui s'y passe : M. l'Abbé Nollet ayant choisi un endroit où il étoit moins incommodé de la fumée, aperçut vers le nord quatre bouches, de chacune desquelles il sortoit une fois par minute des jets de vapeurs & de flamme d'environ trois pieds de diamètre, qui emportoient avec eux de grosses masses, qu'il prit d'abord pour des pierres, mais qu'il reconnut bien-tôt pour des morceaux de ces mêmes matières fondues dont le volcan répand des fleuves dans ses grandes éruptions.

Ces jets de flamme ne s'élèvent pas jusqu'à la hauteur des bords du bassin ; ils sont accompagnés d'un bruit & d'un fracas qui égale les plus grands coups de tonnerre ; & dans l'intervalle d'un élancement à l'autre, on entend dans l'intérieur de la montagne une espèce de mugissement que M. l'Abbé Nollet compare au bruit d'un torrent qui se briserait dans les rochers. Pendant qu'il étoit occupé à cet examen, une nouvelle bouche s'ouvrit près de lui avec un si grand fracas, qu'il sentit la montagne s'ébranler sous ses pieds, & il reconnut encore plus clairement qu'il n'avoit fait, que ces masses

masses que le volcan jette avec tant de force, ne sont, comme nous l'avons déjà dit, que des morceaux de la même matière fondue dont il coule des fleuves entiers quand il se fait quelqu'ouverture à la montagne au dessous du fond du grand bassin.

Ces matières paroissent, au premier coup d'œil, être du fer fondu; on voit cependant bien-tôt, en les cassant, qu'elles ne sont pas du métal, mais une espèce de vitrification opaque. M. l'Abbé Nollet est néanmoins porté, par deux raisons, à croire qu'elles contiennent du fer; elles agissent sur les aiguilles de boussole, & on respire au bord du grand bassin une odeur semblable à celle de ce métal dissous dans l'esprit de sel.

La cendre du Vésuve, ou l'espèce de poussière à laquelle on donne ce nom, ne lui semble pas non plus être d'une matière différente des laves: dans les temps de tranquillité du volcan, cette matière, jetée par une force médiocre, paroît sous la forme de gros morceaux qui, tout au plus, se déchirent en l'air avant que de retomber dans le bassin; mais dans les grandes éruptions, la violence avec laquelle elle est lancée, la sépare en parcelles si menues, qu'elle se refroidit en l'air, & retombe sous la forme de cette poussière qu'on nomme *cendre*.

Cette idée conduit à une explication bien naturelle de la manière dont le Vésuve a détruit ces malheureuses villes; de la perte desquelles les Historiens nous ont conservé les époques, & dont on trouve les restes 60 ou 80 pieds au dessous des lieux présentement habités; elles n'ont point été remplies par les laves, si cela étoit, aucun effort humain ne seroit suffisant pour les vider; elles l'ont été par cette poussière ou cendre métallique, qui, détrempée par les ravines & mêlée avec la terre qu'elles entraînoient, a formé une espèce de mortier très-dur capable de conserver tout ce qui y a été enfermé, en le défendant de l'air & de l'humidité; ce qui ne seroit certainement pas arrivé si elles eussent été comblées par des cendres, elles auroient toujours donné à l'eau un libre passage, & auroient contribué par leurs sels à détruire

ce qu'elles auroient enveloppé ; l'idée de M. l'Abbé Nollet se trouve confirmée par la nature de la terre qu'on est obligé de détacher en fouillant dans les ruines de la ville d'Héraclée, on y reconnoît aisément la ressemblance qu'elle a avec la cendre du Vésuve, de laquelle elle ne diffère que par le peu de terre avec laquelle elle est mêlée.

La tradition constante du pays est que dans les grandes éruptions le volcan a jeté beaucoup d'eau avec les différentes matières qui en sont sorties. L'auteur qui a décrit l'éruption de 1698, dit que la mer se retira tout à coup de douze pas, & que ses eaux sortirent en même temps du volcan, de manière qu'on trouva sur le rivage une quantité de moules & d'autres coquillages calcinés & sentant le soufre. Cette opinion s'accorde parfaitement avec la Relation que M. Bouguer a donnée * de l'éruption du volcan de Cotopaxi, arrivée en 1742, & avec celle de l'éruption du volcan de l'isle de Lancerotte, l'une des Canaries, en 1730, dont M. l'Abbé Nollet a entre les mains une Relation manuscrite.

* *Voyage au Pérou, p. 69.*

Malgré tous ces témoignages, l'Académie de Naples, qui n'a rien observé de pareil en 1737, nie absolument ce fait, qui ne lui paroît pas vrai-semblable, & elle aime mieux attribuer aux torrens des eaux pluviales qui accompagnent ordinairement les grandes éruptions, les inondations qu'on y observe presque toujours.

Quelque naturelle que cette explication paroisse à M. l'Abbé Nollet, il ne peut adopter le sentiment de cette savante Compagnie, & ne regarde pas le fait comme dénué de vrai-semblance : en rapprochant toutes ses observations, il est parvenu à se faire une idée assez nette & assez simple de ce qu'il croit se passer dans l'intérieur de cette montagne, & nous allons tâcher de la présenter en peu de mots.

L'intérieur du Vésuve peut être considéré comme un vaste creuset, ou, pour parler plus juste, comme la manche d'un fourneau de forge, dans laquelle des matières embrasées sont mêlées avec des matières fondues & vitrifiées par la violence du feu : une partie de la surface, exposée à l'air au fond de

l'entonnoir, se présente aux yeux comme une matière solide; mais comme elle est continuellement ramollie par l'action du feu, elle cède de temps en temps aux jets de vapeurs qui partent de l'intérieur, & qui entraînent avec eux ce qu'ils trouvent sur leur passage.

Ces jets de vapeurs sulfureuses, métalliques & aqueuses qui s'élancent avec des tourbillons de flamme & de fumée, sont une preuve sans réplique que le sein de la montagne en contient une grande quantité: ceux qui connoissent combien l'eau & les différentes matières réduites en vapeurs par l'action du feu, augmentent de volume, ne seront pas surpris que ce soit le principal agent auquel M. l'Abbé Nollet attribue la violence des éruptions du Vésuve. Il est comme impossible que la voûte qui couvre les immenses fourneaux qu'on est obligé d'y supposer, ne se mine en quelques endroits, & que dans des temps plus ou moins éloignés il n'en tombe quelques portions: ces matériaux, qu'on peut regarder comme froids eu égard au degré de chaleur des matières fondues & embrasées sur lesquelles ils tombent, refroidissent leur surface & condensent une partie de la vapeur qui remplissoit ces vastes cavités; aussitôt il s'y forme un vuide relatif, ou, ce qui revient au même, elles se trouvent moins pleines, & l'eau de la mer est forcée par le poids de l'atmosphère à enfiler des canaux souterrains qu'on ne peut presque pas se dispenser d'admettre entre elle & le volcan. Cette eau versée sur un feu immense & capable de vitrifier les corps les plus durs, est sur le champ réduite en vapeur, c'est-à-dire, forcée d'occuper quatorze mille fois plus d'espace qu'elle ne faisoit sous la forme d'eau: il n'est donc pas étonnant qu'elle ébranle les voûtes qui couvrent les cavités, qu'elle se fasse jour dans quelques endroits de la montagne, & qu'elle fasse passer avec violence, tant par ces nouvelles bouches que par celles qui subsistent au fond du grand bassin, des torrens de matières fondues, une grêle d'éclats de pierre, des nuées de cette espèce de cendre dont nous avons parlé, & même une partie de l'eau qui, n'ayant pas

eu le temps de se convertir en vapeur, est lancée ou sous la forme de ruisseaux, ou sous celle de gouttes qui retombent en pluie, trouvant plus de facilité à s'échapper ainsi par le haut de la montagne, qu'à retourner à la mer par les mêmes canaux qui l'ont amenée, auxquels on peut supposer une telle figure & une telle situation, qu'elles lui interdisent le retour, ou le lui rendent très-difficile. Toutes ces conséquences de l'hypothèse de M. l'Abbé Nollet ne sont autre chose que l'histoire même de ce qui arrive dans les grandes éruptions: il lui paroît seulement qu'il seroit à souhaiter qu'on examinât dans ces occasions, l'eau qu'on soupçonne être venue du volcan, soit en ravine, soit en pluie, pour voir si on n'y reconnoîtroit point quelque caractère de l'eau de la mer. Il est vrai qu'il faudroit des Observateurs bien intrépides pour songer à faire de pareilles observations dans des circonstances aussi critiques; mais on peut toujours, en attendant, regarder l'hypothèse de M. l'Abbé Nollet comme une des plus simples, & par conséquent comme une des meilleures qui aient été proposées pour expliquer les terribles effets des volcans.

Les feux qui sortent par le sommet du Vésuve ne semblent destinés qu'à effrayer les hommes; mais le terrain des environs de Pouzzol en contient dans son sein, qui sont moins terribles, & dont l'industrie humaine a su tirer de très-grands avantages: cet endroit se nomme aujourd'hui la *Solfatara*, probablement à cause de la grande quantité de soufre qu'on en retire; on le nommoit autrefois *forum Vulcani* ou *campus Phlegreus*: on en tire, depuis plusieurs siècles, une quantité prodigieuse de soufre & d'alun.

Ce lieu est une petite plaine ovale dont le grand diamètre, dirigé de l'est à l'ouest, est à peu près de 200 toises, & dont la plus grande largeur n'excède pas 150: elle est élevée d'environ 150 toises au dessus du niveau de la mer, & il faut par conséquent beaucoup monter pour y arriver, soit qu'on y vienne de Naples ou de Pouzzol. La Solfatara n'a qu'une seule entrée, qui est du côté du midi; le reste est environné de hautes collines, ou plutôt de talus très-roides;

composés d'un peu de terre & du débris de grands rochers escarpés, continuellement rongés par la vapeur du soufre, & qui tombent en ruine. Excepté quelques brossailles, & un taillis d'environ un arpent, qui se trouve à l'entrée, tout le terrain y est pelé & blanc comme de la marne : la seule inspection fait juger que cette terre contient beaucoup de soufre & de sels ; & la chaleur plus grande presque par-tout que les plus grandes chaleurs d'été, & qui va même en quelques endroits jusqu'à brûler les pieds à travers les souliers, jointe à la fumée qu'on voit sortir de toutes parts, annonce qu'il y a dessous cette plaine un feu souterrain. On observe au milieu de la plaine, un enfoncement de figure ovale, d'environ trois ou quatre pieds de profondeur, dont le fond retentit, quand on le frappe, comme s'il y avoit au dessous une vaste cavité dont la voûte fût peu épaisse. Une tradition populaire assure qu'un Cavalier étant descendu dans ce bassin, y fut englouti avec son cheval ; mais M. l'Abbé Nollet ne trouva aucuns vestiges de cette ouverture qui, comme on voit, auroit dû être assez grande, & penche beaucoup à regarder le fait comme apocryphe. Un peu plus loin & dans la partie orientale, on aperçoit un bassin plein d'eau : cette eau est chaude ; en y plongeant un thermomètre, M. l'Abbé Nollet trouva qu'elle faisoit monter la liqueur à 34 degrés au dessus de la congélation ; degré bien inférieur à celui de l'eau bouillante, & qui ne rendroit pas même cette eau capable de cuire des œufs, comme quelques Auteurs l'ont assuré : cependant cette eau paroît bouillir continuellement à un coin du bassin, quoiqu'elle soit très-tranquille dans tout le reste.

L'explication de ce phénomène ne coûta à M. l'Abbé Nollet qu'un moment de réflexion & un coup d'œil sur les environs du bassin ; il y aperçut trois ouvertures par lesquelles il sortoit des jets de vapeur qui s'élevoient rapidement à 15 ou 20 toises ; il ne lui en fallut pas davantage pour concevoir que le bouillonnement de l'eau du bassin n'étoit dû qu'à un pareil soufle vaporeux qui sortoit de son fond dans

l'endroit où l'eau sembloit bouillir : peut-être un semblable bouillonnement qu'on observe au bord du lac *Agnano*, doit-il être attribué à une cause pareille.

Ces trois bouches sont peut-être ce qu'il y a de plus remarquable à la Solfatare : on peut approcher sans danger jusqu'au bord de leurs ouvertures, qui sont chargées de pierres entre lesquelles la vapeur se fait passage. Ces pierres, & toutes celles qu'on y expose de nouveau, s'enduisent assez promptement de fleurs de soufre, & même à une des trois bouches il se forme avec le soufre une concrétion saline de couleur jaune & semblable pour le goût au sel ammoniac.

La vapeur qui s'élance de ces ouvertures, est si chaude qu'on ne peut sans risque y tenir la main exposée ; mais elle ne l'est cependant pas assez pour allumer du papier : il ne paroît pas non plus qu'elle se convertisse jamais en flamme, comme il arrive à celle du Vésuve. Cependant le P. la Torre, Correspondant de l'Académie, qui l'a observée pendant la nuit, a assuré qu'il l'avoit vû luire, quoique foiblement, dans l'obscurité : seroit-ce par le reflet d'un feu souterrain qu'on ne pourroit apercevoir, parce qu'il est impossible de porter la vûe au dessous de l'embouchûre ? ou bien cette leur viendrait-elle d'une inflammation imparfaite à laquelle il manqueroit seulement quelques degrés pour paroître sous une forme plus brillante ? Les observations de M. l'Abbé Nollet ne lui ont donné sur ce point aucun motif de décision, & il s'est bien gardé de hasarder un jugement : plus on est Physicien, plus on craint d'aller un seul pas au delà de l'expérience.

Pour connoître la nature de cette vapeur, M. l'Abbé Nollet y exposa une feuille de papier bleu qui changea subitement de couleur & devint rouge ; preuve bien évidente de l'acide qui y étoit contenu. On lui fit remarquer comme une merveille, que le papier sortoit sec de la vapeur, tandis qu'elle mouilloit abondamment une lame de fer, & on en fit sur le champ l'expérience avec une serpe qui se trouva sous la main, & qui fut, dans un instant, couverte d'une liqueur dont

le goût étoit très-piquant, & qui teignit en rouge le papier bleu, aussi-bien que l'auroit pû faire un fort acide. L'explication de ce fait ne causa aucun embarras à M. l'Abbé Nollet: en effet le papier acquiert presque en un moment un degré de chaleur égal à celui de la vapeur, & devient par-là même incapable de la condenser, au lieu que le fer étant plus long-temps à s'échauffer, produit nécessairement cette condensation, & fait reparoître la vapeur sous la forme de liqueur; & effectivement la serpe tenue dans la vapeur assez long-temps pour s'échauffer suffisamment, en sortit aussi sèche que le papier.

Il est aisé de s'apercevoir que les vapeurs minérales qui s'échappent par ces ouvertures, sont mêlées de beaucoup d'eau: on pourroit croire que cette eau vient de la mer, dont la Solfatare est peu éloignée; mais M. l'Abbé Nollet trouve plus naturel de les faire venir des collines voisines, desquelles on voit sortir beaucoup de sources, même du lac *Agnano*, qui n'en est séparé que par une petite montagne minée par la vapeur du soufre, & percée en plusieurs endroits par des eaux courantes: il tire de-là facilement la cause de toutes les eaux chaudes qu'on observe aux environs & au dessous de la Solfatare. Ces eaux, avant que de paroître au jour, ont eu à traverser des terres & des rochers brûlans, & n'ont pû manquer de s'y échauffer: quelque partie de ces mêmes eaux, exposée à un endroit plus vif du foyer, peut-être même obligée d'y séjourner, s'échauffe jusqu'à bouillir, & se mêlant aux exhalaisons sulfureuses & salines, fournit les jets de vapeur qu'on observe. On en déduiroit aussi très-aisément pourquoi ce volcan n'est point sujet à des éruptions extraordinaires & dangereuses: comme l'eau qu'il reçoit, y vient toujours uniformément, les jets de vapeur y seront continus; & comme il n'en vient jamais en quantité surabondante, il ne se fera jamais d'explosion subite, & le volcan sera différent de ceux qui communiquent avec la mer, en ce qu'il lancera continuellement de la vapeur, à peu près en même quantité, & jamais aucune autre matière. Les

rochers qui entourent la Solfatare, continuellement exposés à la vapeur du soufre, tombent, comme nous l'avons dit, par morceaux & se réduisent en une espèce de pâte ferme & grasse, avec des taches jaunes & d'autres d'un rouge fort vif; mais ce qui est de plus singulier, c'est que parmi ces débris de rochers fumans & calcinés par la vapeur du soufre brûlant, on voit sur les petites parties de terre qui s'y rencontrent, des plantes en abondance, & que le revers de ces collines est très-fertile & très-cultivé: il est bon que l'observation nous ait donné ce fait, que probablement la théorie n'auroit pas osé soupçonner.

La mine de soufre qu'on tire de la Solfatare, est une terre durcie, ou plutôt une pierre tendre, qu'on trouve en fouillant. Pour en tirer le soufre, on la met en petits morceaux dans des pots de terre qui contiennent environ vingt pintes de Paris. Ces pots sont exactement fermés par un couvercle qui y est lutté: on les place dans un fourneau fait exprès, de manière qu'un quart de leur pourtour fait saillie hors du fourneau, & demeure découvert au dehors; une semblable partie fait saillie au dedans du fourneau pour recevoir l'action du feu, & par conséquent la moitié du pot est dans l'épaisseur du mur: chacun de ces pots communique par un tuyau d'environ 1 pied de longueur, & de 18 lignes de diamètre, avec un autre pot placé tout-à-fait hors du fourneau, & un peu plus haut que les premiers; ces derniers pots sont vuides & fermés exactement, excepté vers le bas où on a ménagé un trou d'environ 15 à 18 lignes. Le soufre développé de la mine par le feu qu'on allume dans le fourneau, monte en fumée & passe dans le pot extérieur, où ne trouvant plus le même degré de chaleur, il passe de l'état de vapeur à celui de fluide, & coule par l'ouverture inférieure dans une tinette placée au dessous. Ces tinettes sont évasées par le haut & garnies de trois cercles de fer; lorsque le soufre est refroidi, on les démonte en faisant tomber les cercles à coups de marteau, & on a la masse de soufre entière, qu'on refond ensuite de nouveau pour

pour la purifier & la mouler en bâtons. Il faut que la quantité de soufre que contient la Solfatare, soit immense : Pline assure formellement que de son temps on tiroit du soufre de la campagne de Naples, dans les collines nommées *leucogai* ou terres blanches, & qu'après l'avoir tiré de la terre, on l'achevoit par le feu; ce qui ressemble, on ne peut pas mieux, à la Solfatare & à la manière dont on y travaille ce minéral.

Le soufre n'est pas la seule matière minérale que contient cette minière, on en tire aussi beaucoup d'alun : c'est dans la partie occidentale qu'on trouve la matière qui le contient; c'est moins une pierre qu'une terre blanche, assez semblable à de la marne, pour la consistance & la couleur; elle se trouve sur le champ; on en remplit jusqu'aux trois quarts, des chaudières de plomb enfoncées jusqu'à l'embouchure dans le terrain, dont la chaleur fait monter en cet endroit le thermomètre de M. de Réaumur à $37\frac{1}{2}$ degrés au dessus de la congélation; on verse ensuite de l'eau dans chaque chaudière, jusqu'à ce qu'elle surnage la mine de 3 ou 4. pouces : la chaleur du terrain chauffe le tout, & par son moyen le sel se dégage de la terre, & vient se cristalliser à la surface; mais comme dans cet état il est encore chargé de beaucoup de matières étrangères, on le fait fondre de nouveau avec de l'eau chaude contenue dans un grand vase de pierre qui a la forme d'un entonnoir, & cristalliser ensuite, pour lors on l'a en beaux cristaux, tels qu'on le voit ordinairement, les matières étrangères se précipitant au fond de l'entonnoir de pierre.

Telles sont les observations que M. l'Abbé Nollet a faites dans son voyage d'Italie, & qu'il a communiquées à l'Académie; elles jettent, comme on voit, beaucoup de jour sur des objets intéressans par eux-mêmes, & sur lesquels des descriptions peu exactes & des explications hasardées avoient répandu une grande obscurité : il eût seulement été à souhaiter, pour l'avancement de la Physique, que ses occupations lui eussent permis un plus long séjour dans un pays qui contient tant d'objets dignes de ses recherches.

SUR LA MANIERE DE DISTINGUER

LES DIFFERENTES PIERRES PRECIEUSES.

V. les M.
p. 28.

LES Pierres précieuses ont plus été jusqu'ici l'objet du Commerce que celui de l'attention des Naturalistes : ce n'est pas que plusieurs d'entr'eux n'en aient donné des catalogues, & même des descriptions ; mais les premiers qui en ont écrit, ont été en quelque sorte obligés de se conformer aux divisions faites par les Lapidaires, qui souvent avoient plus d'égard aux différences qui pouvoient faire changer le prix de leurs pierres, qu'à celles qui en pouvoient indiquer l'espèce. La plupart de ceux qui sont venus ensuite, n'ont presque fait que les copier, & il est résulté de là que plusieurs de leurs définitions ne conviennent plus à aucune pierre connue, & qu'on n'a point eu jusqu'ici de méthode au moyen de laquelle on pût reconnoître dans la Nature celles dont on a les descriptions, & ranger celles que l'on connoît dans les catalogues, suivant la classe qui leur convient.

Les pierres précieuses se distinguent ordinairement par trois caractères, la dureté, la couleur & le poids : la première qualité est aisée à reconnoître par la vivacité du poli que prend une pierre, & par son action sur quelques matières dont la dureté soit connue. Le poids est encore plus aisé à connoître d'une manière précise ; mais il s'en faut bien que la couleur soit aussi facile à reconnoître & à définir nettement : cependant c'est un caractère très-essentiel, & peut-être celui qui sert le plus à fixer la nomenclature & la division des pierres précieuses.

C'est ce qui a principalement déterminé M. Daubenton à faire de cette partie de l'Histoire Naturelle un objet de ses recherches, afin d'en ôter, s'il étoit possible, toute ambiguïté, & de réduire la couleur des pierres à une expression si nette & si claire, qu'en retenant d'ailleurs les différences tirées de la dureté, du poids, de la grosseur & de la figure,

qui sont par elles-mêmes peu sujètes à l'erreur, il fût possible, sur une simple description, de juger sûrement de la nature & de la qualité d'une pierre qu'on n'auroit jamais vûe.

Pour cela, il étoit nécessaire d'avoir un terme de comparaison qui comprît toutes les nuances de couleurs, & qui de plus fût invariable. M. Daubenton a trouvé l'une & l'autre de ces qualités dans le spectre solaire : on fait qu'un rayon du soleil, qui entre par une petite ouverture dans une chambre obscure, & qu'on oblige à traverser un prisme, se décompose, & forme sur un carton blanc qui le reçoit après ce trajet, non une image ronde, mais une figure oblongue qui contient toutes les couleurs depuis le rouge jusqu'au bleu. C'est à cette image colorée que M. Daubenton compare toute pierre dont il veut connoître & définir la couleur. Pour y parvenir, il perce dans le volet d'une chambre parfaitement obscure, deux trous de deux ou trois lignes de diamètre, à côté l'un de l'autre, & éloignés seulement d'un pied ; il place à un de ces deux trous un prisme équilatéral, & laisse l'autre absolument libre : par ce moyen, une des deux ouvertures envoie vers le fond de la chambre un spectre solaire, c'est-à-dire, une image réfractée où toutes les couleurs se trouvent, & se trouvent toujours dans le même ordre, & l'autre un trait de lumière ordinaire ; il expose ensuite à ces deux rayons de lumière une planche mince garnie de deux coulisses, dans chacune desquelles il y a un trou percé, & ces deux trous sont aussi distans entr'eux d'un pied ; il place à l'une de ces ouvertures la pierre qu'on veut examiner, & à l'autre un morceau de cristal blanc de la même grosseur & de la même figure, & il observe de faire tomber le rayon non réfracté sur la pierre, & le spectre sur le morceau de cristal ; alors haussant ou baissant la coulisse qui porte ce dernier, il cherche le point auquel le cristal lui paroît précisément de la même nuance que la pierre ; comparaison qui peut toujours être faite aisément, puisqu'on voit les deux objets en même temps, & que l'obscurité de la chambre empêche qu'on n'en voie aucun autre.

La couleur que le prisme donne au cristal , peut être plus ou moins forte que celle de la pierre : pour trouver l'intensité lorsqu'on a trouvé la nuance, on fera avancer ou reculer la planche qui porte la pierre & le cristal. A 15 pieds de distance du prisme, l'intensité des couleurs du spectre est égale à celle des pierres les plus colorées, & en s'éloignant davantage, elle va toujours en diminuant; mais si la couleur de la pierre étoit si foible que l'étendue de la chambre obscure ne permit pas de s'éloigner assez, il faudroit substituer au cristal enchâssé dans la coulisse, un petit verre concave, qui, en écartant les rayons, affoiblit la couleur, & pour lors, en exposant à cette lumière le cristal enchâssé dans une monture pareille, on parviendra à trouver l'intensité de lumière & de couleur pareille à celle de la pierre.

Une seconde difficulté est que parmi les pierres il s'en trouve dont la couleur est mêlée de bleu & de rouge, qui sont précisément aux deux extrémités du spectre, & qui par conséquent ne peuvent se joindre; M. Daubenton y trouve un remède bien naturel, il ne fait qu'introduire par une autre ouverture, & avec un second prisme, un autre spectre solaire, dont il fait concourir le bas avec le haut du premier; il parvient par ce moyen à se donner telle nuance du mélange de rouge & de bleu qu'il juge à propos. A l'égard des pierres qui, comme la topaze de Bohême, ont une légère teinte de brun ou de noir, il ne faut que faire passer le rayon coloré au travers d'un verre légèrement enfumé, pour imiter parfaitement leur couleur.

Mais voici une difficulté plus considérable, & d'un genre différent. Les couleurs du prisme ne sont pas nettement tranchées sur les extrémités du spectre; au contraire, elles y sont extrêmement lavées & très-indécises, en sorte qu'il est difficile de faire convenir avec certitude & précision, ces extrémités avec les termes de la division du spectre qu'on auroit tracée sur la planche. Cela posé, comment indiquer précisément la partie du spectre dont la couleur répond à celle de la pierre, ce qui néanmoins est nécessaire pour ôter toute ambiguïté?

La manière de remédier à cet inconvénient, est extrêmement simple ; le rayon réfracté qui forme le spectre, & le rayon non réfracté qui éclaire la pierre, reçoivent du soleil le même mouvement, & sont toujours disposés de la même manière l'un à l'égard de l'autre. M. Daubenton regarde donc d'abord, à quelle hauteur au dessous ou au dessus du disque de lumière non réfractée se trouve la ligne qui dans le spectre sépare le rouge de l'orangé ; il est certain que si le prisme conserve toujours la même position à l'égard du rayon du soleil, cette différence de hauteur sera toujours la même. Or il est facile de l'obliger à conserver cette même position, soit en faisant passer le rayon non réfracté par un petit tuyau attaché à l'axe du prisme, & qui ne pourra par conséquent suivre le mouvement de cet astre, sans lui présenter toujours le prisme dans la même position ; soit en faisant renvoyer le rayon par un miroir mû par une machine propre à suivre le mouvement du soleil, & qui par ce moyen renvoie toujours ce rayon au prisme dans la même direction ; instrument connu depuis long temps, & qu'on nomme *héliostate*, parce qu'il renvoie toujours le rayon du soleil comme si cet astre étoit immobile.

Par ce moyen M. Daubenton trouve aisément un point fixe sur l'échelle de division du spectre, & il est clair qu'en observant de marquer exactement la distance à cette ligne à laquelle le cristal est coloré comme la pierre, on retrouvera toujours, & en quelqu'endroit que soit, sans aucune équivoque, la nuance d'une pierre qu'on n'aura jamais vûe : la définition de cette couleur, souvent impossible à faire, se trouve réduite à une circonstance précise d'une expérience de Physique toujours possible à répéter.

De là naît une nouvelle division des pierres précieuses : M. Daubenton établit trois classes générales, les diamans, les pierres orientales, & les pierres occidentales, au nombre desquelles on doit mettre le cristal de roche ; les sept couleurs principales du prisme formeront dans chaque classe autant de genres ; les nuances sensiblement différentes, donneront

les espèces, & les différences insensibles ne seront que des variétés.

Comme les dégradations & les mélanges de couleurs sont presque infinis, & qu'il y a tel mélange qui n'appartient pas plus à une couleur qu'à l'autre, il pourra y avoir des espèces indéfinies; mais comme on aura toujours le terme de comparaison par la division du spectre, il ne pourra jamais y avoir d'ambiguïté pour les individus: le seul degré indiqué les fera plus sûrement reconnoître qu'aucune phrase & aucune définition.

Cette espèce de nomenclature ne sera pas non plus conforme à certaines règles qu'on suit communément dans l'étude de l'Histoire Naturelle, elle sortira du plan ordinaire; mais est-il bien sûr que ce plan soit précisément le meilleur qu'on ait pû prendre? Quoi qu'il en soit, & en reconnoissant l'utilité des méthodes usitées, que M. Daubenton reconnoît lui-même, on ne peut au moins lui refuser la gloire d'avoir osé tenter de nouvelles routes, & proposer, pour les mêmes vûes, des moyens d'une nature tout-à-fait différente.

SUR QUELQUES EFFETS DE LA POUDRE A CANON.

V. les M.
p. 1.

* Voy. Hist.
1748, p. 28.

Nous avons dit en 1748*, que les Officiers d'Artillerie de Toulon ayant voulu faire crever une pièce de canon de fer de huit livres de balle, la chargèrent de cinq livres de poudre, la descendirent dans une fosse où la bouche étoit exactement appliquée contre de forts pilotis, & toute la pièce inébranlablement arrêtée; & nous avons ajoûté que le feu y ayant été mis, cette pièce ne creva point, & que les cinq livres de poudre se dissipèrent en un instant par l'ouverture de la lumière, qui n'étoit que d'environ 7 lignes de diamètre.

M. du Hamel se trouvant à Brest avec M. de Morogues,

Correspondant de l'Académie, crut devoir répéter cette expérience; mais la pièce dont ils se servirent, s'étant trouvée pleine de soufflures & de chambres, creva sans qu'on pût tirer aucune lumière de cette nouvelle expérience; & comme il n'étoit pas possible de la réitérer souvent sur des pièces de canon, ils résolurent de la tenter en petit, & avec des canons de mousquet.

Pour cela ils firent couper un canon de mousquet de bon fer, du côté de la culasse, à la longueur d'environ trois pouces, & firent ajuster au bout coupé de ce petit canon, une seconde culasse à vis comme la première, en sorte qu'il restoit entre les deux culasses une chambre cylindrique d'environ onze lignes de long, qui n'avoit d'autre ouverture que la lumière, dont le diamètre étoit d'un quart de ligne.

Cette chambre exactement remplie de bonne poudre, en contient un gros & demi; alors les deux culasses ayant été bien serrées, & le petit canon assujéti avec de la glaise sur un madrier, on y mit le feu.

Le coup éclata aussi sec qu'un coup de fusil ordinaire, & le canon resta en sa place & ne creva point.

M. du Hamel se fit démonter & repolir, alors on aperçut un petit commencement de fêlure, d'environ deux lignes de long, qui partoît de la lumière, dont l'ouverture étoit sensiblement augmentée: le métal étoit graveleux à l'intérieur, & on y remarquoit trois commencemens de rupture sensibles, mais qui ne s'étendoient pas fort avant, comme on le reconnut en faisant couper le canon dans ces endroits.

Il paroît donc que le hasard avoit donné aux deux Observateurs précisément la charge que ce canon pouvoit porter sans crever, & que le gros & demi de poudre qu'il contenoit, s'étoit dissipé en un instant, comme dans l'expérience de Toulon, par l'ouverture de la lumière.

La même expérience fut répétée, mais avec cette différence, que M.^{rs} du Hamel & de Morogues voulant faire crever le canon, lui laissèrent un peu plus de longueur, afin qu'il pût recevoir un peu plus de poudre; il en contient en effet 2 gros.

Le feu y ayant été mis, il éclata, suivant sa longueur, en trois morceaux : une des fentes s'étoit faite par le travers de la lumière, dont l'ouverture étoit considérablement augmentée, sur-tout en dedans, où le métal paroissoit comme fondu, en sorte que la force de la poudre avoit agi comme un coin qui avoit fait sur la lumière un effort suffisant pour faire crever le canon.

On est étonné quand on considère cet effort, fait seulement par deux gros de poudre, & de la promptitude avec laquelle un gros & demi de la même matière s'est dissipé dans l'expérience précédente, par une ouverture d'un quart de ligne de diamètre; mais on cessera d'être surpris que le canon ait crevé dans la seconde expérience, & au contraire, on admirera encore plus ce qui est arrivé dans la première, quand on aura fait réflexion, avec M. du Hamel, sur ce qui se passe en pareille circonstance.

Les Physiciens sont partagés sur la cause de l'explosion de la poudre; les uns veulent que cet effet ne soit dû qu'à la production instantanée d'une grande quantité de vapeurs, & les autres au contraire essaient de l'expliquer par la seule dilatation subite de l'air qui se trouve dans les grains de poudre, ou engagé dans leurs interstices.

Il pourroit même arriver, & probablement il arrive, que l'une & l'autre causes contribuent à l'effet dont il s'agit.

Quoi qu'il en soit, il est certain, par les expériences de M.^{rs} Bernoulli, Hauksbée, Boyle, Hales, Robins, &c. que la poudre enflammée dans le vuide y rend une quantité considérable d'un fluide semblable à l'air que nous respirons, par son poids, par son élasticité & par sa dilatabilité; & il y a grande apparence que si l'air pouvoit être aussi promptement dilaté que ce fluide l'est dans le temps de l'inflammation de la poudre, il produiroit les mêmes effets.

Selon les expériences de M. Robins, la seizième partie d'une once de poudre, allumée dans le vuide, a fait varier le mercure du baromètre, de deux pouces; d'où il conclut que, toutes déductions faites, la quantité de fluide semblable
à notre

à notre air, produit par la poudre enflammée, est à celle de la poudre qui le produit, comme 244 est à 1; d'où il suit que si cette vapeur est enfermée & retenue dans quelque corps, elle agit, pour en écarter les parois, avec une force 244 fois supérieure au poids de l'atmosphère.

Mais ce même fluide est susceptible d'être dilaté par la chaleur, & on peut, sans erreur sensible, regarder celle de la poudre enflammée comme égale à celle d'un fer rouge. Pour connoître ce degré de dilatation, M. Robins a pris un canon de fer exactement fermé par un bout, & ayant à l'autre une ouverture qui n'étoit que d'une ligne & demie de diamètre, il l'a fait rougir, & ayant ensuite plongé le bout ouvert dans l'eau, il a tenu le canon dans cette situation jusqu'à ce qu'il fût absolument refroidi; alors l'ayant retourné, la proportion de l'eau qui y étoit entrée, avec la capacité totale du canon, lui a fait voir la quantité d'air que le feu en avoit chassé, ou, ce qui est la même chose, à quel point la chaleur du fer rouge dilate l'air; & par ce procédé il trouve qu'elle augmente son volume dans la proportion de $194\frac{1}{3}$ à 796.

Il faudra donc multiplier le volume de la poudre par 244, pour avoir la quantité du fluide qu'elle produit en s'enflammant; on augmentera le produit dans le rapport de $194\frac{1}{3}$ à 796, pour avoir l'augmentation de volume causée à ce fluide par la chaleur de la poudre enflammée, & pour lors on aura l'espace qu'occupe ce fluide dans le moment de l'explosion.

En appliquant ces élémens à la première expérience, on verra que le gros & demi de poudre qui étoit contenu, a produit environ 320 pouces cubes de fluide qui s'est échappé en un instant physiquement indivisible, par une ouverture d'un quart de ligne de diamètre. L'esprit ne peut désavouer ce calcul, mais l'imagination se prête à peine à une pareille vitesse.

Si on veut présentement avoir la force que ce fluide a exercée contre les parois du canon, on augmentera son

34 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
volume, qui est à celui de la poudre comme 244 est à 1,
dans la raison de $194\frac{1}{3}$ à 796, ou, ce qui est presque la
même chose, on le multipliera par 1000; d'où il suit que
ce fluide exerce à l'instant de l'explosion, contre les parois
du canon, un effort 244000 fois plus grand que le poids
de l'atmosphère. On ne doit donc pas être surpris que le
canon de la seconde expérience ait crevé, ni que des quan-
tités médiocres de poudre pussent produire des effets si
terribles. Les phénomènes physiques qui paroissent les plus
singuliers, se soumettent presque toujours au calcul, lorsqu'on
a eu l'adresse d'en démêler les véritables élémens.

OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.

I.

LE 16 Juillet 1750, un ruisseau qui traverse la petite
ville de Sirkes, située en Lorraine sur le bord de la
Moselle, & qui, dans les temps ordinaires, n'a pas à son
embouchûre plus de 2 ou 3 pieds d'eau, s'enfla tout d'un
coup si prodigieusement, que l'eau s'éleva à la hauteur de
22 pieds, sur la largeur d'environ 40 toises; elle renversa
le mur d'enceinte, qui étoit très-épais, & toutes les maisons
qui étoient sur son passage; & ne trouvant pour s'écouler
qu'une arcade de 18 pieds, percée dans l'autre partie du
mur de la ville, & qui lui sert ordinairement de sortie, elle
s'éleva si considérablement, qu'elle renversa ce mur, & une
tour qui étoit de ce côté-là, & sortit par cette brèche avec
assez d'impétuosité pour suspendre pendant quelques momens
le cours de la Moselle, & porter de l'autre côté de cette
rivière les décombres des bâtimens qu'elle venoit de renverser.
Heureusement cette dernière partie du mur n'a pû résister
à l'impétuosité des eaux; sans cela, en s'élevant davantage,
elles auroient détruit toute la ville. Trente-trois maisons ont
été absolument rasées, & vingt-sept tellement minées, qu'elles

étoient prêtes à s'écrouler, & qu'il a fallu les abattre. Comme cet accident est arrivé de jour, il n'y a eu que vingt & une personnes de noyées; mais les malheureux habitans ont perdu, avec leurs maisons, les effets qui y étoient contenus, & qui composoient presque toute leur fortune. M. le Comte de Treffan, qui a envoyé à l'Académie cette relation, tirée d'une lettre de M. le Maréchal de Belle Isle, y a joint quelques réflexions sur la cause de ce funeste évènement. Le ruisseau qui passe à Sirkes, reçoit les eaux de trois montagnes, qui, prises ensemble, ne composent pas deux lieues carrées de surface : on n'aperçoit sur ces montagnes aucun étang, aucun réservoir, dont l'écoulement subit ait pû donner lieu à l'inondation; il n'avoit point plu de toute la journée aux environs, on avoit seulement senti quelques coups de vent : un bois qui couronne la montagne la plus élevée, avoit paru couvert d'un nuage noir fort épais, toutes les ravines qui ont fourni à l'inondation, paroissent avoir tiré leur origine du milieu de ce bois. Ces raisons font conjecturer à M. de Treffan que cette grande quantité d'eau pourroit bien n'être dûe qu'à une trombe qui se seroit déchargée sur cette montagne : quoique ce météore soit beaucoup plus rare sur terre que sur mer, il est cependant constant qu'on y en a quelquefois observé; c'est du moins la seule cause à laquelle M. de Treffan croie pouvoir raisonnablement attribuer ce phénomène.

I I.

M. de Reaumur a fait voir à l'Académie un bois fossile qui se trouve en grande abondance dans le comté de Nassau, dont des morceaux semblent n'avoir été pénétrés que d'autant de bitume qu'il en falloit pour les conserver sains, & dont d'autres, en plus grand nombre, en ont été imbibés au point d'avoir été réduits en une espèce de charbon. M. Koenig lui en avoit envoyé par ordre du Stathouder, une grande quantité de plus & de moins chargés de bitume. Les mines de cette espèce de bois se trouvent principalement dans un canton rempli de montagnes peu roides; elles n'y sont point en

filons comme les veines métalliques, mais par lits à peu près horizontaux : nous disons à peu près, parce que ces lits semblent suivre la pente du terrain, s'élevant lorsqu'il s'élève, & s'abaissant lorsqu'il s'abaisse, avec cette circonstance que si le terrain a une pente de plus de 10 degrés, le banc de bois ou de charbon ne s'élève que de cette quantité, & se trouve par conséquent plus avant sous terre : on ne trouve en quelques endroits qu'un de ces bancs, dans d'autres on en trouve jusqu'à quatre les uns sur les autres; ils sont, en ce cas, séparés par des lits d'une argile bleuâtre. Lorsqu'il y a plusieurs lits de charbon, les plus profonds sont les plus épais : ce charbon, tiré de la mine, doit être porté promptement à l'abri du soleil, autrement il s'éclate & est réduit en petits fragmens; la pluie & l'humidité ne lui sont au contraire en aucune façon préjudiciables, & il brûle aussi bien étant mouillé qu'étant sec. Ce charbon est très-pesant, & dure long-temps au feu; il répand en brûlant une odeur de bitume plus ou moins forte, selon que le banc duquel il a été tiré, est plus ou moins profond. La couleur des bancs est aussi différente : dans les endroits où il y en a plusieurs les uns au dessus des autres, le charbon du banc le plus haut n'est que brun, pendant que celui du plus profond est absolument noir. En faisant brûler ce bois ou charbon fossile, on en fait un véritable charbon propre aux usages auxquels celui de bois est employé. On ne trouve ni forêts, ni rivières considérables aux environs; il faut que l'époque de l'inondation qui a ensoui ce bois, soit antérieure à toutes les Histoires.

I I I.

La nuit du 24 au 25 Mai 1750, on entendit dans la vallée de Lavedan, un grand bruit semblable à celui d'un tonnerre sourd; ce bruit fut suivi de plusieurs secousses de tremblement de terre, qui durèrent jusqu'au lendemain, & ne finirent que vers dix heures du matin. Les ébranlemens les plus forts se sont fait sentir entre Saint-Savin & Argdes; une pièce de roc ensevelie dans la terre, & de laquelle il ne paroissoit qu'une partie, a été jetée hors de sa place,

transportée à quelques pas , & le creux qu'elle occupoit , a été rempli par la terre qui s'est élevée de dessous. Un hermite qui habitoit une montagne voisine , a dit qu'il avoit entendu les rochers se froisser avec un si terrible bruit , qu'il lui sembloit que la montagne alloit s'abymer. L'alarme fut grande dans ce canton , & sur-tout du côté de Lourdes , les habitans coururent à la campagne se loger sous des tentes : la tour du château de cette dernière ville , dont les murailles sont d'une épaisseur prodigieuse , fut lézardée d'un bout à l'autre , & la chapelle presque entièrement renversée ; plusieurs maisons de quelques villages voisins furent absolument détruites , & un nombre considérable d'habitans périrent sous leurs ruines. Les voûtes de l'église de l'abbaye de Saint-Pée furent entr'ouvertes. A Tarbes on sentit , ce même jour , quatre secousses depuis dix heures du soir jusqu'à cinq heures du matin. Le 26 , on en ressentit encore trois , dont une renversa une ancienne tour de la ville , & fit quelques fentes à la voûte de l'église cathédrale : ces secousses furent toujours précédées de mugissemens souterrains. A Pau , les cloches sonnèrent d'elles-mêmes , & les maisons furent vivement secouées , mais sans qu'il en soit arrivé aucun accident. Ce même tremblement de terre s'est fait sentir à Toulouse , à Narbonne , à Montpellier , à Rhodès , à Saint-Pons , en Saintonge , & dans tout le Médoc. Ce détail est tiré de deux lettres écrites à M. de Mairan , l'une par M. de Sarrau , Secrétaire perpétuel de l'Académie royale des Sciences & Belles-Lettres de Bordeaux ; & l'autre , par M. Bordeu , Docteur en Médecine , Inspecteur des eaux minérales du Béarn.

I V.

M. l'Abbé Outhier , Chanoine de l'église de Bayeux & Correspondant de l'Académie , a mandé que le 11 Octobre de cette même année , on entendit sur le midi dans tout le pays compris depuis Cherbourg jusqu'à Avranches , un bruit sourd comme d'un tonnerre ou d'une décharge d'artillerie éloignée , ou enfin comme d'un écroulement considérable ;

ce bruit même se fit entendre jusqu'à Bayeux. Plusieurs personnes crurent, dans ce même temps, avoir senti une secousse ou une commotion dans la terre; c'étoit probablement un tremblement de terre, mais foible, qui ne dura que peu de minutes, & ne causa aucun dommage.

V.

Plusieurs Physiciens sont persuadés que les métaux augmentent de poids lorsqu'ils sont violemment échauffés. Pour s'en éclaircir, M. du Hamel pesa à une très-bonne balance, un morceau de fer du poids de 50 livres 8 onces 4 gros; il le fit ensuite porter à une grande forge, & quand il fut chauffé jusqu'à être blanc, il l'attacha de nouveau au même bras de la même balance: dans cet état, loin d'avoir augmenté de poids, il pesoit 4 onces de moins; on le laissa suspendu à la balance, jusqu'à ce qu'il fût entièrement froid, & il resta toujours parfaitement en équilibre avec les poids qui étoient de l'autre côté de la balance. Le feu n'augmente donc pas le poids des métaux; bien-loin de là, il le diminue en détruisant par son action quelque partie de leur substance: il étoit assez naturel de le penser, mais il est encore plus avantageux d'en être sûr.

V I.

M. Guettard a fait voir une pierre présentée à feu S. A. S. Monseigneur le Duc d'Orléans: cette pierre n'est point pierre ponce, cependant elle nage sur l'eau. M. Rouelle trouva, en l'examinant, qu'elle ressembloit beaucoup à celles que jettent quelques volcans dans leurs éruptions.

V I I.

Le 7 Mars 1750, M. de Mairan regardant le Soleil levant, le vit dépouillé de ses rayons, & presque aussi blanc que la Lune; l'air étoit chargé d'un léger brouillard, uniformément répandu, qui n'empêchoit pas le ciel de paroître serein: le mercure étoit dans le baromètre, à 28 pouces 3 lignes $\frac{3}{4}$, & le thermomètre de M. de Reaumur marquoit 6 degrés au dessus de la congélation. M. de Mairan dirigea au Soleil la lunette d'un quart-de-cercle de 2 pieds 2 pouces

de rayon, & sans aucun verre enfumé il vit le Soleil qui n'étoit pas plus brillant que la Lune dans son plein, ayant ses bords aussi nettement tranchés : la hauteur du Soleil étoit alors d'environ 6 degrés, & le disque paroissoit sensiblement elliptique, en sorte que le diamètre vertical étoit plus court que l'horizontal d'environ un quinzième. Cette différence alloit en diminuant, à mesure que le Soleil s'élevoit ; à 10^d de hauteur elle étoit absolument insensible, la pâleur s'évanouissoit en même temps & se changeoit en jaune, & non en rouge, qui, comme on sait, est la couleur dont le brouillard a coutume de teindre le Soleil. Vers 8 heures & demie du matin, le Soleil commença à briller, & il ne fut plus possible d'en soutenir l'éclat dans la lunette sans le secours d'un verre enfumé. Dans le commencement de cette observation, M. de Mairan avoit aperçu deux taches sur le disque du Soleil ; mais lorsque le Soleil eut recouvré tout son brillant, il en aperçut deux autres. Cette observation est la quatrième que M. de Mairan ait donnée du même phénomène. L'Académie a rendu compte des trois autres dans son Histoire de 1721^a, de 1729^b & de 1733^c : il y a tout lieu de penser que ces apparences tiennent à quelque propriété particulière de cette partie réfractive de l'air, qui est vraisemblablement très-différente de l'air proprement dit, & des brouillards.

^a Page 25.^b Page 3.^c Page 23.

VIII.

M. de Geer, Chambellan de Sa Majesté Suédoise, & Correspondant de l'Académie, a mandé à M. de Reaumur le fait suivant. Au mois de Janvier 1749, à Leufsta en Suède, & dans quatre ou cinq paroisses voisines, on aperçut la neige couverte en plusieurs endroits de vers & d'insectes de différentes espèces, bien vivans ; le plus grand nombre cependant étoit de certains vers à six pieds, qui se tiennent ordinairement sous terre. On assura M. de Geer que ces insectes étoient tombés avec la neige, & on lui en montra plusieurs que différentes personnes avoient ramassés sur leurs chapeaux ; à son arrivée, il fit ôter la neige des endroits où on avoit vû les vers,

& il en trouva encore plusieurs qui paroissoient être sur la surface de la neige précédemment tombée, & avoir été recouverts par celle qui étoit tombée en dernier lieu : il n'étoit pas possible qu'ils fussent venus là de dessous la terre, qui, dans cette saison, étoit gelée de plus de trois pieds, & absolument impénétrable à ces insectes; mais quand M. de Geer auroit pu avoir cette idée, une seconde apparition des mêmes insectes & de plusieurs autres différens, observés sur la neige en 1750, l'auroit absolument détrompé : on en trouva beaucoup sur celle qui couvroit un grand lac glacé, à quelques lieues de Stockolm. Ceux-là n'étoient certainement pas sortis de dessous terre, & il falloit que le vent les eût apportés : une circonstance qu'heureusement M. de Geer avoit observée, lui donna la solution de cette difficulté. La chute de ces insectes avoit été précédée & accompagnée toutes les deux fois, d'une violente tempête qui avoit abattu & déraciné dans les forêts dont abonde la Suède, un très-grand nombre de pins & de sapins; les racines de ces arbres, qui occupent un large espace de terrain, avoient par conséquent été enlevées, & avec elles la terre & tous les insectes qui y étoient contenus : ces animaux, emportés par la violence du vent, avoient été quelque temps soutenus en l'air, & étoient enfin retombés avec la neige à différentes distances de leur premier domicile. Cette circonstance fournit une explication bien naturelle de cette pluie d'insectes, qui, sans elle, seroit absolument hors de toute vrai-semblance : cet exemple doit faire voir combien il est important dans les observations de n'en négliger aucune.

V. les M. **N**ous renvoyons entièrement aux Mémoires,
 p. 275. Les Observations Botanico-météorologiques faites au château de Denainvilliers, proche Pluviers en Gâtinois, en 1749. Par M. du Hamel.

p. 309. L'Extrait de celles qui ont été faites à Québec en 1749, par M. Gautier. Par M. du Hamel.

L'Histoire

L'Histoire des maladies épidémiques observées à Paris en p. 311.
1750, en même temps que les différentes températures de
l'air. Par M. Malouin.

Et les Observations météorologiques faites à l'Observa- p. 385.
toire royal pendant l'année 1750.

IL avoit paru dès les années précédentes un Ouvrage de
M. d'Alembert, intitulé, *Réflexions sur la cause générale
des Vents*.

Cet Ouvrage est composé de deux Parties; l'une est la
Dissertation latine qui a remporté le Prix proposé par l'A-
cadémie Royale de Berlin, pour l'année 1746; l'autre est
la Traduction françoise que M. d'Alembert a faite de son
propre Ouvrage, & à laquelle il a fait quelques additions.

Quoique le vent paroisse au premier coup d'œil si peu
assujéti à un ordre constant, qu'on en a fait le symbole
de l'inconstance, cependant en examinant ses retours avec
soin, les Physiciens y ont remarqué une espèce de régula-
rité: les Navigateurs sur-tout ont reconnu que sous la Zone
torride il régnoit constamment sur l'Océan un vent qui
souffloit d'orient en occident; que dans certaines contrées
des Indes, on a pendant six mois un vent qui porte de l'o-
rient à l'occident, & pendant six autres mois un vent qui
porte de l'occident à l'orient. Il y a donc des causes qui
agissent sur l'air d'une manière plus uniforme que le com-
mun des hommes ne le pense, & qui ne présentent peut-
être des effets en apparence irréguliers que par les différentes
façons dont elles se combinent, & par le concours de quel-
ques causes accidentelles qui les troublent en s'y mêlant.

Les causes générales qui se présentent le plus naturelle-
ment à l'esprit, sont l'action du Soleil & celle de la Lune:
on fait la part que presque tous les Physiciens donnent à ces
astres dans les phénomènes du flux & du reflux de la mer,
& il seroit bien singulier que cette action se pût exercer
sur les eaux de la mer, sans agir en même temps sur l'air
interposé.

Hist. 1750.

F

Il est évident que l'air étant un fluide susceptible d'être raréfié par le chaud & condensé par le froid, il ne peut manquer de se dilater dans l'endroit où il est le plus exposé à la chaleur du Soleil, & de se condenser au contraire dans l'endroit où il éprouve la moindre chaleur ; & que par conséquent l'action du Soleil doit exciter dans l'air des mouvemens & des courans vers différens côtés, suivant les différens points de l'atmosphère que les mouvemens annuel & diurne de cette Planète exposent successivement à ses rayons.

En admettant le système de l'attraction Newtonienne, le soleil doit encore agir sur l'air d'une autre manière, c'est-à-dire, en l'attirant ; & la Lune, quoique d'une beaucoup moindre masse, doit encore agir de ce chef bien plus puissamment, à raison de sa plus grande proximité.

On peut encore mettre au nombre des causes des vents, les vapeurs qui s'élèvent en différens endroits, la direction des côtes & des chaînes de montagnes, & les ouvertures de leurs gorges, qui certainement doivent influencer beaucoup sur les mouvemens de l'air.

Quoique ces dernières causes, & l'action de la chaleur du soleil sur l'air, entrent pour beaucoup, même selon M. d'Alembert, dans la production des mouvemens de l'atmosphère, ce n'est cependant point leur effet qu'il entreprend d'examiner dans cet Ouvrage ; il ne les croit pas encore assez exactement déterminées pour pouvoir être soumises au calcul, & pour avoir place dans une Dissertation presque absolument géométrique.

Il se borne absolument à examiner l'effet que peut produire sur l'atmosphère l'action du Soleil & de la Lune, considérés uniquement comme corps attirans en raison directe de leur masse, & inverse du carré de leur distance, en supposant que l'attraction Newtonienne ait lieu dans la Nature.

Pour cela, M. d'Alembert suppose d'abord que le globe terrestre soit parfaitement sphérique & solide, que sa surface

soit unie, qu'il soit couvert jusqu'à une certaine hauteur d'un fluide homogène rare, sans ressort, dont la surface soit aussi sphérique & concentrique à celle du globe; que toutes les parties de ce fluide pèsent vers le centre de ce globe, pendant qu'elles-mêmes & tout le globe sont attirés par le Soleil & la Lune, supposés immobiles. Il est évident que si l'attraction du Soleil & de la Lune s'exerçoit également sur toutes les parties du globe & de son enveloppe fluide, il n'en résulteroit qu'un déplacement absolu, & jamais un changement de figure dans la surface de l'enveloppe; mais comme l'attraction est supposée agir en raison renversée du carré de la distance, la partie extérieure de l'hémisphère, exposée à l'action des deux astres, sera plus puissamment attirée que le centre du globe, & celui-ci plus que la partie de l'enveloppe opposée à la première; d'où il suit que cette première fuyant le centre, & le centre fuyant la dernière, le fluide s'élèvera également au point qui répond sous le Soleil & la Lune, & au point diamétralement opposé; cette théorie si simple donne la solution d'une difficulté considérable, souvent faite contre le système Newtonien, auquel on reprochoit toujours de ne pouvoir expliquer comment les eaux de la mer s'élevoient en même temps sous la Lune & dans la partie opposée.

Les mouvemens dans le fluide supposé ne sont donc pas l'effet de l'action totale du Soleil & de la Lune, mais de la différence entre cette action sur le centre du globe solide, & celle que ces astres exercent, tant sur la partie du fluide tournée vers eux, que sur celle qui leur est opposée: M. d'Alembert nomme cette différence *action solaire* ou *lunaire*. M. Newton a démontré que l'action solaire est à la pesanteur comme 1 est à 128 millions 682 mille; mais il n'a pas déterminé l'action lunaire avec la même précision, parce qu'elle dépend de la masse de la Lune. M. d'Alembert trouve le moyen de faire entrer cette masse, avec d'autres élémens mieux connus, dans une même équation, de laquelle il tire la révolution périodique de la Lune: or, comme cette dernière se peut aisément observer, il est clair qu'en remontant de

l'observation aux élémens du calcul, on en déduira aisément cette masse, qui se trouve par ce moyen la seule quantité inconnue, & il trouve qu'on la peut supposer dans le rapport de 1 à 45 avec celle de la Terre, d'où on tire aisément la valeur de l'action lunaire.

La supposition de la figure sphérique du globe n'est pas tout-à-fait gratuite, il se pourroit trouver une figure telle que l'action solaire n'y produisît aucun changement, & cette figure est celle d'une espèce d'ellipsoïde.

Dans la supposition de la figure sphérique, l'action solaire ou lunaire produit un effet sensible; elle fait changer celle de l'enveloppe fluide, qui prend successivement celle de différens sphéroïdes elliptiques, plus ou moins allongés; & comme la continuation de ce mouvement la feroit élever plus haut que l'action de l'astre ne l'exigeroit, elle feroit d'abord des espèces d'oscillations d'élévation & d'abaissement qui, dans le cas supposé du Soleil & de la Lune immobiles, s'arrêteroient assez promptement; mais ce cas n'est pas celui de la Nature. Le mouvement annuel, le mouvement diurne de la Terre & le mouvement propre de la Lune, exposent successivement à l'action de ces astres, différens points du globe terrestre. Cette circonstance change absolument l'état de la question: la partie élevée du fluide, changeant de place, il s'excitera un courant des parties de ce même fluide, qui tendront toujours à remplacer les portions qui en sont successivement élevées. On voit aisément comment peut naître de là le vent d'est continuél de la Zone torride; mais, ce qu'on n'auroit peut-être pas soupçonné, la même formule géométrique donne encore la raison des vents d'ouest fréquens qu'on ressent dans les zones tempérées, & des violens ouragans qu'on éprouve à certaines latitudes entre les deux tropiques.

Tout ceci a été déterminé en supposant le fluide qui couvre le globe terrestre, & qui, comme on voit, représente l'atmosphère, d'une densité uniforme & sans ressort. Si on rend à l'air son véritable état, c'est-à-dire qu'on suppose l'atmo-

sphère composée de couches qui se compriment les unes les autres, & dont la densité décroît à mesure qu'elles s'éloignent de la surface de la Terre, alors le calcul devient infiniment plus compliqué: il faudroit même, pour parvenir à des résultats bien déterminés, connoître exactement la loi suivant laquelle se fait ce décroissement de densité; & comme elle n'est pas parfaitement connue, M. d'Alembert ne l'introduit dans son calcul que sous l'expression d'une indéterminée, se contentant d'en faire quelques applications en suivant la loi la plus universellement adoptée des Physiciens.

Non seulement nous avons d'abord supposé l'air d'une nature très-différente de celle qu'il a réellement, mais nous en avons usé de même pour le globe terrestre, que nous supposions parfaitement uni, sans montagnes & sans mers. La seule existence de ces dernières change absolument le calcul; les eaux sont attirées, comme l'air, par l'action solaire & l'action lunaire, & cette variété du lit qu'on donne au courant d'air le fait varier si prodigieusement, que la seule profondeur des eaux transforme, dans quelques endroits de la Zone torride, le vent d'est général en un vent d'ouest qui lui est diamétralement opposé.

De cette même action du Soleil & de la Lune sur les eaux de la mer, il résulte encore que si l'océan couvrait de ses eaux toute la terre, il s'établirait un courant vers l'est ou vers l'ouest, suivant que cet océan aurait plus ou moins de profondeur: le véritable état de la mer retenue par de grands continens, s'oppose à ce courant universel; mais M. d'Alembert soupçonne que les courans qu'on observe souvent en pleine mer pourroient être produits par la même cause.

Comme le fluide une fois mis en mouvement s'élève non seulement par la puissance de l'attraction, mais encore par la force d'inertie & par l'action mutuelle de ses parties, il se peut faire que ces forces soient tellement combinées, que le fluide, au lieu de s'élever dans l'endroit exposé à l'action de l'astre, s'élève au contraire à 90 degrés de là, & s'abaisse sous l'astre.

Nous avons dit que M. d'Alembert ne faisoit point entrer dans son calcul, l'action par laquelle le Soleil échauffe l'air; il l'emploie cependant dans la Dissertation, en tant que par cette action certaines portions de l'atmosphère acquerront, en se dilatant, une plus grande hauteur que les autres; mais cette différence se trouve extrêmement petite: aussi les observations du baromètre ne donnent-elles presque aucune différence qu'on puisse attribuer à la variation du poids des colonnes de l'atmosphère, causée par l'action du Soleil & de la Lune.

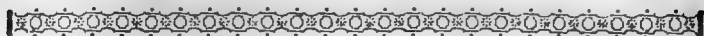
Ici se présente naturellement une assez forte objection contre l'effet de l'attraction: comment est-il possible que cette puissance capable de soulever les eaux de la mer si considérablement, n'altère pas assez le poids de l'air? M. d'Alembert y répond d'une façon très-simple. Des corps de densité inégale éprouvent presque les mêmes effets de la part d'un corps attirant, puisque celui qui est le plus lourd a aussi plus de parties solides sur lesquelles l'attraction peut s'exercer: cela supposé, imaginons que l'action de la Lune élève les eaux de la mer jusqu'à la hauteur de 60 pieds; la colonne d'air sera augmentée de la même quantité, & comme les eaux descendent autant au dessous de leur niveau qu'elles ont monté au dessus, la colonne d'air se trouvera aussi raccourcie de 60 pieds dans le temps de la basse mer, ce qui fait en tout 120 pieds de variation: or à 120 pieds de variation dans la colonne d'air, répondent environ deux lignes dans celle du mercure qui lui est opposée; différence qui peut aisément être absorbée par les variations accidentelles, souvent beaucoup plus considérables. M. d'Alembert exhorte cependant ceux qui font ces sortes d'observations dans la Zone torride, à examiner avec soin s'ils n'en trouveront aucun vestige.

Quoique M. d'Alembert n'eût pas d'abord entrepris d'examiner les effets que devoient produire sur les vents, les chaînes de montagnes placées sur le globe terrestre, il a joint à son ouvrage, des recherches sur le mouvement de

l'air renfermé entre des montagnes, dont il suppose la chaîne placée sur l'Équateur, sur un parallèle ou sur un méridien, & il trouve que l'air mû horizontalement & uniformément entre deux plans verticaux, ne devroit pas toujours augmenter sa vitesse, lorsque son lit se rétréciroit; mais que, suivant le rapport de sa profondeur avec l'espace qu'il parcourroit en un temps donné, il devroit, en ces endroits, diminuer ou augmenter sa hauteur, que dans ce dernier cas il augmenteroit plus sa hauteur par cette élévation, qu'il ne perdroit en largeur, & que par conséquent l'espace par lequel il devroit passer, seroit réellement augmenté, & sa vitesse diminuée.

Les principes dont nous venons de donner une légère idée, sont mis en œuvre dans l'ouvrage de M. d'Alembert de la manière la plus adroite : souvent les difficultés l'ont obligé d'avoir recours à de nouveaux tours de calcul, qui sont autant de gagné pour la Géométrie, mais dont il nous seroit impossible de donner même la plus légère connoissance, sans excéder les bornes qui sont prescrites à cette Histoire. Ce que nous en avons dit suffit pour faire juger du travail de M. d'Alembert, & de l'utilité que la Physique en peut tirer : quoiqu'il laisse encore matière à bien des recherches sur la cause physique des vents, on peut cependant s'assurer que l'effet de l'attraction y est développé de manière à n'avoir probablement jamais besoin d'un autre examen.





ANATOMIE.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

M. Navier, Correspondant de l'Académie, a mandé à M. du Hamel qu'en faisant l'ouverture du cadavre d'un jeune homme de quinze ans, il avoit trouvé les gros intestins, & sur-tout le rectum, si prodigieusement dilatés; que ce dernier ressembloit plus, en cet état, à un sac qu'à un intestin: ce sac étoit absolument rempli d'excrémens, ainsi que le colon & le cæcum. Le malade alloit à peine à la selle une fois en vingt jours; & quoique les purgatifs fissent un peu d'effet, & diminuassent la grosseur de son ventre, il ne rendoit probablement que la moindre partie de ce qui étoit contenu dans cette espèce de poche. Le sphincter étoit en bon état, & ne paroissoit pas avoir contribué à cette monstrueuse rétention d'excrémens. Ce cas, quoique singulier & inconnu aux Anciens, n'est pas absolument unique, & plusieurs personnes ont été guéries de ce mal, en retirant avec le doigt, ou avec un instrument, l'amas de matière durcie qui fermoit l'anus, avant que les excrémens se fussent amassés au point de faire perdre, par leur volume, le ressort à l'intestin.

II.

Le même M. Navier a trouvé dans le cadavre d'une femme sexagénaire, & qui avoit eu plusieurs enfans, un des ovaires dilaté au point de composer un globe de plus de six pouces de diamètre; ce corps paroissoit formé par la dilatation des vésicules ou petits corps ronds qu'on trouve dans les ovaires. Toutes ces dilatations formoient des cellules plus ou moins grandes, les unes remplies d'une limphe sanguinolente,

sanguinolente, & les autres d'une limphe claire & transparente: ces cellules n'avoient aucune communication les unes avec les autres, & la limphe, soit claire, soit sanguinolente, qu'elles contenoient, n'avoit aucune mauvaife odeur. La trompe & le *corpus fimbriatum* flottoient après ce globe, & étoient dans leur état naturel. On a plusieurs exemples d'ovaires dilatés, & même remplis d'hydatides, mais on n'en avoit pas eu jusqu'ici d'une aussi monstrueuse dilatation.

I I I.

Un homme âgé de quarante-sept ans, de taille ordinaire, fut arrêté dans un bois par des voleurs, qui, l'ayant détourné des routes fréquentées, le laissèrent attaché à un arbre dans un endroit absolument désert: cet homme, n'espérant aucun secours, fit des efforts extraordinaires pour se mettre en liberté, ce dont il ne seroit cependant jamais venu à bout, sans un Chasseur qui passa par hasard au bout de six heures, & qui lui servit de libérateur & de guide: les efforts qu'il avoit faits, lui causèrent un anévrisme dont il mourut. A l'ouverture du cadavre on trouva, 1.^o qu'il y avoit en même temps deux anévrismes, l'un à l'aorte, dont le diamètre étoit triple en cet endroit de ce qu'il est dans l'état ordinaire, & l'autre à l'artère souclavière gauche, plus considérable, à proportion du calibre du vaisseau, que celui de l'aorte. 2.^o Qu'une des valvules coronaires étoit considérablement augmentée; & qu'au lieu d'être pleine, elle avoit la forme d'un réseau. 3.^o Enfin, que dans le même sujet le trou ovale étoit ouvert. Quoique les Mémoires de l'Académie contiennent plusieurs exemples d'anévrismes de l'aorte aussi considérables que celui-ci pour le volume, cependant la singularité des circonstances que nous venons de rapporter, l'a engagé à publier cette observation, qu'elle doit à M. Guattani, Chirurgien du Pape en survivance, Professeur en Anatomie & en Chirurgie dans les hôpitaux de Rome, & son Correspondant.

I V.

Dans un autre cadavre, le même M. Guattani trouva un polype sanguin dans le ventricule gauche du cœur, à l'entrée

de l'aorte: ce polype paroissoit composé d'un amas de petites vésicules pareilles à celles que l'on trouve fort souvent dans le plexus choroïde, mais avec cette différence, que ces dernières sont tantôt de petites glandes squirreuses, tantôt des hydatides, & que dans le polype sanguin elles étoient pleines d'air.

V.

Une fille du village de *Sala*, dans le territoire de Padoue, âgée de dix-neuf ans, voulant, une nuit, se soulager d'une demangeaison qu'elle sentoît aux parties naturelles, employa, pour cet effet, la tête d'une longue épingle de fer: elle s'endormit, & trouva, en s'éveillant, que l'épingle avoit passé par le méat urinaire & étoit tombée dans la vessie, d'où elle essaya inutilement de la retirer. La honte lui fit taire son aventure pendant huit mois; mais les douleurs qu'elle souffroit, occasionnèrent en elle un dépérissement si visible, que ses parens s'en aperçurent, & parvinrent à tirer d'elle l'aveu & la cause de son mal. On la fit voir à quelques Chirurgiens du canton, qui tentèrent inutilement de la soulager: enfin, au bout de vingt mois de souffrances, M. Targetti, Seigneur de ce village, fut informé de son état, & la compassion qu'il en eut, le porta à prier M. Stella, célèbre Médecin de Venise, de la visiter; ce Médecin trouva la malade accablée de douleurs, & presque consumée par une fièvre lente: il introduisit une sonde d'acier dans la vessie, & sentit avec peine le corps étranger, qui, dès qu'il l'avoit touché, se déroboit à l'instrument. L'introduction du doigt dans le vagin, ne lui fit trouver aucune dureté ni aucune tumeur: pour reconnoître ce corps si obstiné à se cacher, M. Stella dilata l'urètre, avec une tente d'éponge préparée, & ayant, à l'aide d'un gorgeret, introduit son doigt dans la vessie, il sentit distinctement l'épingle, dont plus d'un tiers étoit incrusté d'une matière pierreuse. La portion pierreuse étoit logée vers la partie supérieure de la symphyse du pubis, & chatonnée dans une espèce de poche que la vessie avoit formée en se mouvant autour; le reste traversoit ce viscère de droite à gauche: cette situation ne permettoit pas de faire l'extraction de ce

corps étranger à l'ordinaire avec des tenettes droites ou courbes introduites par l'urètre, & on ne pouvoit délivrer la malade qu'en la taillant au haut appareil. Il est vrai que le fâcheux état auquel elle étoit réduite, ne permettoit guère d'espérer un heureux succès; mais comme la mort étoit certaine en différant l'opération, les parens de la malade pressèrent M. Stella de la tenter, & après l'avoir préparée, il la fit, accompagné de M. Terfi, Chirurgien à Venise. L'ouverture ne fut suivie d'aucun accident, & on tira aisément la pierre à laquelle l'épingle fatale servoit de noyau: l'Académie a vû cette pierre, que M. Stella avoit donnée à M. l'Abbé Nollet pendant son séjour à Venise, avec la relation de cet accident; mais le fâcheux pronostic de M. Stella ne fut que trop juste, l'état de la malade ne laissa pas à la plaie la moindre apparence de guérison, & elle mourut le troisième jour de l'opération, malgré tous les secours qu'on lui pût donner.

V I.

M. Guyon, Chirurgien de Carpentras, a mandé à M. de la Sône, qu'ayant été appelé pour visiter un enfant de trois jours, vivant, qui étoit né avec un vice de conformation aux parties de la génération, il trouva, à la première inspection, le scrotum placé comme dans tous les enfans mâles; la verge ne paroissoit composée que d'une portion de gland, formée comme si on avoit emporté la moitié de ce gland suivant la longueur de la verge: le prépuce étoit attaché par le frein, comme à l'ordinaire, & ressembloit à celui des jeunes circoncis; cette espèce de gland n'avoit point d'ouverture à son extrémité, ce n'étoit qu'un bouton charnu, qui paroissoit sortir du milieu d'une fente située précisément au dessous du pubis, & qui ne différoit de celle des jeunes filles qu'en ce qu'elle étoit située transversalement. Au milieu de cette fente, & sous le bouton charnu, s'ouvroit un trou fistuleux qui alloit directement dans la vessie, & l'urine couloit continuellement par cette espèce d'urètre. Cet enfant étant mort, la dissection que M. Guyon fit de son cadavre, lui offrit d'autres singularités: la verge paroit, comme à

l'ordinaire, de la petite branche de l'os ischion; elle avoit ses deux corps caveux, qui se réunissoient à la partie inférieure des os pubis; on y voyoit de chaque côté les trois muscles, accélérateur, transverse, érecteur; mais le conduit de l'urètre manquoit entièrement, & on observoit dans l'endroit où il auroit dû être, un tissu spongieux qui se continuoît depuis les glandes prostates jusque vers l'extrémité du gland: M. Guyon le détacha dans toute sa longueur, & ayant soufflé dans une des vésicules, tout le tissu se gonfla. La verge ne paroissoit point avoir de ligament suspensoire. La peau qui formoit la fente extérieure dont nous avons parlé, sembloit, en se repliant dans cette fente, former l'urètre singulier que la Nature avoit pratiqué; ce canal alloit en ligne droite aboutir à la vessie, il avoit par-tout une largeur égale & très-considérable; on apercevoit le verumontanum, & on découvroit sensiblement quelques ouvertures des conduits excréteurs de la liqueur séminale. Si cet enfant eût vécu, c'eût été peut-être un de ces faux hermaphrodites qu'on voit paroître de temps en temps, & qui sont moins rares que l'on ne pense,

V. les M.
p. 109.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires,
La Description d'un Hermaphrodite, Par M. Morand.



CHYMIÉ.

*SUR LES EMBAUMEMENS**DES ÉGYPTIENS.*

L'EXTRÊME vénération des anciens Égyptiens pour les V. les M.
cadavres de leurs morts, leur avoit fait inventer divers p. 123.
moyens de les préserver de la corruption. Nous admirons
encore aujourd'hui des momies égyptiennes conservées depuis
plus de deux mille ans, par la manière dont les corps avoient
été embaumés.

Ces momies font, depuis long-temps, l'objet des recherches des Antiquaires; elles ont fait aussi celui d'un petit nombre de Physiciens, qui ont tâché de deviner le secret des Égyptiens, & de transporter cet Art parmi nous.

Quelques questions qu'avoit faites M. le Comte de Caylus; au sujet d'un Mémoire qu'il devoit lire à l'Académie des Belles-Lettres sur la même matière, réveillèrent dans l'esprit de M. Rouelle plusieurs idées que la lecture d'Hérodote lui avoit autrefois fait naître, & furent l'occasion du travail dont nous allons parler. M. Rouelle le divise en deux parties; la première, qu'il a donnée cette année à l'Académie, est destinée à examiner les principes sur lesquels est fondé l'art des Égyptiens; & la seconde, qui n'a point encore paru, doit contenir les essais d'embaumemens faits suivant cette méthode, & des moyens qu'il a imaginés sur les mêmes principes, pour préparer les pièces anatomiques; objet bien plus intéressant que celui des Égyptiens, puisqu'il a pour but de conserver les vivans, au lieu que les Égyptiens ne prétendoient conserver que les morts.

Tout ce que les différens Auteurs ont écrit sur l'art des embaumemens égyptiens, se peut réduire en général à deux

sentimens ; les uns prétendent que le corps entier étoit premièrement salé, & ensuite pénétré de matières résineuses & balsamiques, qui, s'incorporant avec les chairs, les préservent de la corruption.

Les autres prétendent que les corps étoient desséchés après avoir été salés, & que ce n'étoit qu'après cette dessication qu'on leur appliquoit les matières résineuses & balsamiques. L'inspection seule des momies, jointe à leur durée, détruit absolument le premier sentiment : les sels salés sont des sels neutres qui peuvent bien prolonger pour un peu de temps la durée des chairs, mais qui ne peuvent absorber qu'en très-petite quantité l'humidité qui y est contenue ; on sait d'ailleurs que les matières résineuses & balsamiques ne contractent aucune union avec l'eau : comment donc concevoir que des corps, remplis souvent d'une sérosité corrompue, puissent avoir résisté pendant deux mille ans à l'action intestine de ce fluide, & de plus, s'être conservés dans l'état de sécheresse où nous les trouvons ?

Le sentiment des seconds paroît bien plus conforme aux idées de la saine Physique, & à l'état où nous paroissent les momies ; mais ce qui est singulier, c'est l'indifférence avec laquelle on a regardé jusqu'ici un art si curieux par lui-même, & qui pouvoit procurer tant d'avantages, non seulement pour les embaumemens, mais encore pour le progrès de l'Anatomie. Il n'y a que deux Auteurs qui aient tourné leurs recherches vers cet objet, de Bils & Clauderus : la méthode du premier n'est pas trop connue, il en faisoit un secret : le second a décrit sa préparation, & il paroît, tant par les écrits de Clauderus que par ce qu'il a pû deviner du procédé de de Bils, que l'un & l'autre employoient principalement la dessication, opérée par les sels alkalis, pour préparer leurs cadavres.

Heureusement, Hérodote nous a transmis une courte description de l'art des Embaumeurs. Il y avoit, selon cet Auteur, trois différentes manières d'embaumer usitées parmi les Egyptiens, & on se servoit des unes ou des autres, suivant la dépense que l'on vouloit faire.

Suivant la première, qui étoit aussi la plus chère, on ouvroit par les narines, avec un fer, la base du crâne, & on tiroit par cette ouverture la cervelle, partie avec le même fer, partie par le moyen des injections; on tiroit les entrailles par une incision faite au côté, on les nettoyoit, on les passoit au vin de palmier & dans des aromates broyés; on remplissoit le ventre de myrrhe en poudre, & de toutes sortes d'autres parfums, excepté l'encens; on fermoit l'ouverture, & on couvroit le corps de *natrum* pendant soixante & dix jours, car les loix ou les statuts de l'art ne permettoient pas de l'y laisser plus long-temps; ensuite on lavoit le corps, & après l'avoir tout enveloppé de bandes de toile de lin enduites de gomme, ils le rendoient aux parens.

Lorsqu'on ne vouloit pas faire une si grande dépense, on se servoit de la manière suivante, qui est la seconde. On ne faisoit aucune incision au cadavre, on se contentoit d'injecter par le fondement une quantité suffisante pour remplir le ventre, d'une liqueur onctueuse qui se tire du cèdre; ensuite ayant bouché l'ouverture, pour retenir l'injection, on mettoit le corps dans le *natrum* pendant soixante & dix jours; au dernier, on tiroit du ventre la liqueur, qui entraînoit avec elle les entrailles consumées ou dissoutes, car le nitre dissout les chairs, & il ne restoit du cadavre que la peau & les os; cela fait, on rendoit le corps aux parens.

La troisième manière étoit la plus simple & la moins dispendieuse. Après les injections par le fondement, on mettoit le corps dans le *natrum* pendant soixante & dix jours, & on le rendoit sans y faire autre chose.

Cette description que fait Hérodote de l'art des embaumeurs, est bien propre à donner une idée de cet art; il paroît cependant qu'il n'en a parlé que sur le rapport d'autrui, & nous verrons bien-tôt ce en quoi il semble s'être trompé.

Tout le travail des embaumeurs se réduisoit à deux parties essentielles: la première étoit de dessécher les corps, c'est-à-dire, de leur enlever les liqueurs & les graisses qu'ils contenoient, & qui en auroient occasionné la destruction: la

seconde étoit de défendre les corps ainsi desséchés, de l'humidité extérieure & du contact de l'air.

La première partie de ce travail étoit ce qu'ils appeloient saler le corps. Le *natrum* des Égyptiens n'étoit point semblable à notre nitre; c'étoit au contraire, selon M. Rouelle, un véritable alkali fixe: comme tel, il dépouilloit absolument les cadavres qu'on y mettoit pendant soixante & dix jours, des liqueurs lymphatiques & de la graisse, & il n'en restoit que les parties fibreuses & solides. Les embaumeurs opéroient par ce moyen, sur les cadavres, ce que les Tanneurs opèrent sur les cuirs par le moyen de la chaux; ils en enlevoient tout ce qui auroit pû, dans la suite, donner lieu à la corruption: aussi Hérodote ajoute-t-il que les cadavres, en cet état, n'avoient plus que la peau & les os, & on peut tirer de là pourquoi il étoit défendu de laisser les corps dans le *natrum* plus de soixante & dix jours: on auroit eu tout lieu de craindre qu'ils n'eussent éprouvé, de la part de ce sel, le même inconvénient qui arrive aux peaux qu'on laisse trop long-temps dans la chaux, qu'ils n'eussent enfin été consumés totalement ou en partie.

On avoit soin, selon le rapport d'Hérodote, de laver les corps au sortir du *natrum*, & cette pratique étoit une suite naturelle du procédé; sans cela, l'alkali qui seroit resté adhérent au cadavre, & qui, comme on sait, attire puissamment l'humidité de l'air, y auroit bien-tôt introduit assez d'eau pour en occasionner la pourriture: la même propriété par laquelle il avoit desséché le corps, auroit pû, dans la suite, y produire un effet tout contraire, & par conséquent on faisoit très-bien d'ôter soigneusement tout le sel qui auroit pû y rester adhérent.

On objecteroit en vain que si le *natrum* eût été un sel alkali, il auroit pû agir avec assez de vivacité pour détruire les corps; il est à présumer que les embaumeurs égyptiens connoissoient la force de leur *natrum*, & qu'ils ne l'employoient qu'en dose convenable, & avec les précautions nécessaires.

Telle étoit la première & la principale partie de la préparation

préparation des corps; elle constituoit même toute seule l'embaumement de la troisième espèce, décrit dans Hérodote: le reste de l'opération consistoit à appliquer sur les corps déjà desséchés, des matières résineuses & balsamiques qu'on y retenoit par des bandes de linge dont on les enveloppoit; mais avant que de passer à cette partie de l'embaumement, il est à propos de relever quelques erreurs dans lesquelles Hérodote paroît être tombé. En décrivant l'embaumement de la première espèce, il dit formellement qu'on emplissoit le ventre du cadavre de myrrhe, de canelle & d'autres parfums, excepté l'encens, & qu'ensuite on le mettoit dans le *natrum*, après quoi on le lavoit. A quoi auroient servi ces matières résineuses avec lesquelles l'alkali du *natrum* auroit bien-tôt formé une matière savonneuse que les lotions auroient emportée, au moins en grande partie? il est bien plus raisonnable de penser que les matières balsamiques & résineuses n'étoient appliquées aux cadavres, qu'après qu'on les avoit retirés du *natrum*.

La même réflexion doit avoir lieu pour le second embaumement. Selon la description d'Hérodote, on injectoit par le fondement & sans aucune incision, une liqueur tirée du cèdre, pour consumer toutes les entrailles, & pendant l'action même de cette liqueur on mettoit le corps dans le *natrum*. Il est aisé de voir 1.° que la liqueur du cèdre ou le *cedria* ne pouvoit ni dessécher, ni consumer les entrailles, étant résineuse & balsamique sans aucune qualité corrosive: 2.° cette liqueur injectée sans aucune incision, n'auroit pu pénétrer que dans une petite portion des intestins; il falloit donc que pour l'introduire dans toute la capacité du bas-ventre, on favorisât son passage par quelques ouvertures: 3.° enfin il y a tout lieu de penser qu'on faisoit deux injections, l'une avec le *natrum* pour consumer & dessécher les entrailles, & l'autre qui ne se faisoit qu'après la dessiccation du cadavre, & qui étoit composée de *cedria*. Cette conjecture est même d'autant plus vrai-semblable, que sans cette double injection, le troisième embaumement ne

différerait point du second, puisque dans celui-là, après l'injection par le fondement, on mettoit le corps dans le *natrum*, & on le rendoit au bout de soixante & dix jours. Dans cette dernière façon d'embaumer, on n'employoit probablement que la seule injection de *natrum* pour consumer les viscères, au lieu que dans le second, après la dessiccation, on faisoit une seconde injection avec le *cedria*.

Il y avoit même une quatrième manière de conserver les corps, presque sans aucuns frais. M. Maillet, Consul au Caire, rapporte dans ses Lettres, qu'il a trouvé un grand nombre de corps couchés sur des lits de charbon, emmaillottés de quelques linges, & couverts d'une natte sur laquelle il y avoit du sable à l'épaisseur de sept ou huit pieds: c'étoit apparemment la manière dont les plus pauvres conservoient les cadavres de leurs parens; car la conservation des corps faisoit, chez les Egyptiens, un point de religion, & les pauvres y étoient obligés comme les plus riches.

Avant de quitter l'art de dessécher les corps, usité chez les Egyptiens, il est nécessaire de dire un mot de la manière d'imiter cet art, qui a été mise en usage par de Bils & Clauderus dans le dernier siècle. Le premier a toujours fait mystère de son secret; mais Clauderus son contemporain, assure que l'odeur balsamique qu'on sentoît dans le lieu où de Bils conservoit ses pièces embaumées, étoit absolument étrangère à ces pièces, & que ce Chymiste ne s'en servoit que pour faire illusion aux Curieux, & cacher la véritable préparation qu'il donnoit aux cadavres: il assure même qu'en touchant quelques-unes de ces pièces, & portant son doigt sur la langue, il y avoit reconnu une saveur saline.

Cette saveur persuada Clauderus que tout le secret de de Bils consistoit en des sels. Sur ce principe il fit tant d'expériences, qu'il parvint à dessécher les corps comme les Egyptiens, sans enlever les viscères; mais il ne sut pas profiter de sa propre découverte, & au lieu de se servir des sels alkalis purs, il composa des mélanges de ces sels avec le sel ammoniac, & parvint par ce moyen à produire un

sel neutre capable de saler les chairs, & non de les dessécher, & à multiplier inutilement les moyens & la dépense. Il est bien vrai que l'alkali volatil du sel ammoniac n'étoit pas absolument inutile, mais deux raisons doivent engager à le rejeter; la première, qu'il est beaucoup plus cher; & la seconde, qu'il produit dans ce cas, en s'évaporant, une puanteur affreuse, qu'on évite en employant les alkalis fixes.

Il nous reste présentement deux choses à examiner, pour suivre jusqu'au bout l'art des embaumeurs Égyptiens; la manière dont ils appliquoient les matières balsamiques, & quelle étoit la nature de ces mêmes matières.

Hérodote nous apprend que les embaumeurs Égyptiens, après avoir retiré les corps du *natrum*, les lavoient & les enveloppoient avec des bandes de toile de lin enduites de gomme. Cependant presque aucune des momies que l'on conserve en Europe, ne paroît enveloppée de ces bandes enduites de gomme; celles qu'on y trouve sont au contraire, pour la plupart, enduites des matières résineuses & balsamiques qui ont servi à l'embaumement, & qui enveloppent chaque membre séparément; cependant il s'en trouve deux à Paris, l'une dans le cabinet de Sainte Geneviève, & l'autre dans celui des Célestins, sur lesquelles on trouve deux espèces de bandages; l'un qui enveloppe séparément le corps & chacun des membres, & celui-ci est enduit de matière bitumineuse; & l'autre qui emmaillotte en quelque façon le corps & les membres ensemble, & ce dernier est sans matière bitumineuse: c'est vrai-semblablement ce dernier seul qu'avoit vu Hérodote, & qu'il a confondu avec celui qui étoit destiné à retenir la matière de l'embaumement.

Une autre lettre du même M. Maillet, Consul au Caire, duquel nous avons déjà parlé, peut lever toutes les difficultés sur cet article; à portée de voir, pour ainsi dire, les momies dans leur source, il en avoit fait découvrir plusieurs, entr'autres il rapporte qu'une qui fut ouverte dans la maison des Capucins, au Caire, avoit les deux espèces de bandages; les uns, enduits de matière résineuse, qui enveloppoient

séparément chaque membre, & qui étoient durs & cassans; & les autres, qui emmaillottoient tout le corps : ces dernières bandes étoient non seulement sans matière résineuse, mais elles étoient chargées en dessus de figures hiéroglyphiques, & en dessous d'une écriture très-fine en caractères inconnus, tracés de droite à gauche, & qui paroissent être des vers rimés, parce que les lignes qui se suivoient avoient la même terminaison; circonstance qui, pour le dire en passant, seroit remonter l'usage des vers rimés jusqu'à la plus haute antiquité. Il ajoute au même endroit qu'on eut l'imprudence de couper ces bandes avec des ciseaux, & qu'elles furent pillées sur le champ, les Égyptiens étant très-curieux de dépouiller ainsi les momies, pour en tirer les différentes amulettes qu'on y trouve quelquefois, & auxquelles ils attribuent de grandes vertus : c'est pour cela qu'il vient si peu de momies enveloppées du second bandage. M. Maillet dit, dans un autre endroit, que dans les chambres où sont les momies les moins embaumées, celles même qui se sont détruites, on trouve, avec les os, ces sortes de linges qui les enveloppoient. Il paroît par-là que les corps les plus pauvres étoient environnés de deux bandages : M. Rouelle les a trouvés sur une momie qui appartient à M.^{rs} de Jussieu, & qui paroît n'avoir été que desséchée par le *natrum*; & dans celle-ci, les bandes, même intérieures, étoient sans matière résineuse, & n'ont pû être collées qu'avec la gomme. M. Rouelle a remarqué que toutes les bandes des momies qu'il a vues, sont de toile de coton : Hérodote s'est-il trompé, lorsqu'il a dit qu'elles étoient de lin ? ou le lin des anciens Égyptiens seroit-il la même chose que le coton ? On voit bien que ces bandes, les vers, les peintures dont on les ornoit, & les boîtes d'une seule pièce dans lesquelles on enfermoit les momies, & qui étoient plus ou moins chargées d'ornemens, devoient introduire une infinité de différences dans la somptuosité des embaumemens. Il est temps de passer à l'examen de cette matière qu'on employoit dans les embaumemens du premier & du second ordre, & qui fait le dernier article du premier Mémoire de M. Rouelle.

Il est bien certain par l'expérience, que cette matière pouvoit conserver les corps pendant plusieurs milliers d'années ; Prosper Alpin assure, dans son Histoire Naturelle d'Égypte, qu'il a vû dans l'intérieur d'une momie une branche de romarin aussi verte que si on venoit de la détacher de la plante, soit que cette branche eût été mise dans le cadavre comme un objet de superstition, soit que l'embaumeur eût voulu consigner, pour ainsi dire, à la Postérité un monument de l'excellence de son art & de son habileté.

Non seulement on trouve des momies chargées de cette matière, mais M. Rouelle en a eu qui avoit été trouvée enfermée au fond d'un vase, dans les chambres mêmes où sont les momies.

Par l'analyse qu'il en a faite, il a trouvé que la matière de l'embaumement des momies a pour base le bitume de Judée, mêlé dans quelques-unes avec une matière qui a l'odeur du succin, & dans quelques autres, avec une substance assez semblable au *cedria* ; ce qui constitue une espèce de mélange semblable au *pissasphaltum* des Anciens, excepté qu'au lieu de poix, il contient ces matières balsamiques.

Il résulte encore des recherches de M. Rouelle, que cette matière ne contient ni myrrhe, ni aloès, ni aucune poudre, c'est une matière absolument bitumineuse & résineuse, qui se dissout absolument dans l'esprit de vin, sans laisser presque aucune résidence. M. Rouelle a inutilement tenté de contre-faire cette matière, en y employant, avec le bitume de Judée, les matières dont nous venons de parler ; il n'a jamais pû y réussir. Il n'y a pas non plus d'apparence qu'on y mêlât des poudres aromatiques, comme de la canelle, ces aromates pulvérisés seroient devenus des espèces d'éponges qui auroient attiré puissamment l'humidité de l'air, & par-là ils auroient été diamétralement opposés au but qu'on avoit de défendre les cadavres desséchés, de l'humidité. On employoit donc ou le bitume de Judée seul, ou mêlé avec la liqueur du cèdre, ou enfin avec le *cedria*, joint à des matières résineuses

& très-aromatiques. La matière trouvée dans les chambres des momies formoit peut-être une quatrième espèce d'embaumement, qui étoit probablement le plus précieux. Si à ces différences on joint celles des bandes dont nous avons parlé ci-dessus, les dorures, les caisses de bois précieux & même de porphyre, on verra qu'il y avoit dans la pratique de ce devoir de religion, de quoi satisfaire à tous les différens degrés de magnificence que l'orgueil des Egyptiens pouvoit desirer.

CETTE année parut un ouvrage de M. Hellot, intitulé, *l'Art de la teinture des Laines & des Etoffes de laine en grand & petit teint, avec une instruction sur les débouillis.*

A ne considérer que superficiellement la pratique de la Teinture, on n'aperçoit qu'un amas de pratiques bizarres, qui ne semblent avoir aucun rapport à la production des couleurs, & qui paroissent n'avoir été trouvées que par hasard; mais si on remonte jusqu'aux principes qui servent de base à cet art, on est surpris de la Physique délicate qui a dû éclairer toutes ces opérations.

Teindre, en général, est attacher sur une étoffe des particules étrangères qui lui donnent la couleur qu'on souhaite.

Si ces particules colorantes y sont tellement attachées que le soleil & le serein ne puissent, pendant douze jours consécutifs, changer la couleur de l'étoffe, mais seulement la brunir un peu, cette couleur est dite du *grand* ou *bon teint*.

Si au contraire l'air & le soleil peuvent pendant cet espace de temps enlever totalement ou altérer beaucoup la couleur, on l'appelle de *petit* ou de *faux teint*.

Au défaut de cette épreuve, que le temps qu'elle exige ne permet pas toujours de pratiquer, on emploie un autre moyen; on fait bouillir pendant un temps déterminé, l'étoffe dans de l'eau chargée de certaines drogues, qui doivent lui enlever en peu de minutes ce qu'elle auroit perdu de parties colorantes en douze jours, par l'action de l'air & du soleil: cette opération se nomme *débouilli*, & les réglemens en

prescrivent tout le procédé, tant par rapport aux drogues qui doivent y entrer, que par rapport au temps que l'étoffe y doit demeurer.

Il est vrai cependant que l'épreuve du débouilli ne produit pas toujours les mêmes effets que l'exposition à l'air & au soleil: on ne doit s'en servir que lorsqu'on ne fera pas à portée d'employer ce dernier moyen, qui est la véritable épreuve de la teinture.

Le grand teint n'admet que cinq couleurs primitives ou qui doivent, par leur mélange, produire toutes les autres, savoir, le rouge, le jaune, le fauve, le bleu & le noir.

Toutes ces couleurs, pour être solides, c'est-à-dire, pour résister aux épreuves dont nous venons de parler, exigent quelques préparations; il faut premièrement, que la matière colorante soit divisée en parties assez fines pour s'insinuer dans les pores de l'étoffe; il faut que ces pores soient nettoyés & dilatés pour les recevoir; il faut de plus que non seulement les atomes colorans y soient retenus par le resserrement de ces pores, mais encore qu'ils y soient comme mastiqués par un sel qui ne soit dissoluble ni à l'air, ni à l'eau froide, & duquel ils deviennent en quelque sorte parties.

C'est pour cette raison que les étoffes qu'on se propose de teindre du bon teint, passent, presque toutes, deux fois dans la chaudière: nous disons presque toutes, parce qu'il en faut excepter celles qu'on veut teindre en bleu, en noir & en fauve, qui se traitent d'une façon différente, quoique toujours dépendante des mêmes principes.

La première fois on leur donne le bouillon; ce bouillon est composé d'eau dans laquelle on a fait entrer du tartre & de l'alun, & M. Hellot remarque que la seule proportion de ces sels ou leur différente qualité peuvent faire varier presque à l'infini, les couleurs tirées d'un même ingrédient.

Après que l'étoffe a resté quelque temps dans le bouillon, on l'en retire, on la lave & on la laisse reposer au frais pour donner le temps aux sels d'agir sur l'étoffe & de la préparer:

alors on la met tremper dans une autre chaudière remplie de ce que l'on appelle le *bain*, qui n'est autre chose que de l'eau chaude chargée des particules colorantes de l'ingrédient qu'on emploie; & quand elle en a tiré toute la teinture, on pousse le feu jusqu'à faire bouillir l'eau pendant quelques minutes.

Il est évident que par ce procédé on met sur l'étoffe une espèce d'enduit composé de la dissolution des deux sels, & il arrive nécessairement que l'acide vitriolique contenu dans l'alun, s'unissant avec le tartre, forme un véritable tartre vitriolé qui, comme on sait, n'est dissoluble que dans l'eau bouillante: ces sels d'ailleurs ouvrent les pores de la laine, & lorsqu'après avoir laissé à ce sel le temps d'exercer son action, on plonge l'étoffe dans le bain, les particules colorantes se logent dans ses pores ainsi dilatés, & l'ébullition mettant en fusion le sel moyen, ces particules qui ont déjà resserré les pores par une espèce de stipticité essentielle à toutes les drogues du bon teint, se trouvent enchâssées & comme incorporées dans ce sel, & par conséquent hors d'état d'être enlevées par l'eau froide & par le soleil, qui n'ont aucune action sur le tartre vitriolé.

On voit aisément qu'en changeant la proportion des sels, il arrive nécessairement que si on met de l'un ou de l'autre au delà de la dose nécessaire pour composer le sel moyen, celui qui restera libre, agira sur la matière colorante, en la divisant davantage, ce qui rendra la couleur plus ou moins vive: il pourroit même arriver que s'il se trouvoit en assez grande quantité, il agit sur l'étoffe & la rendit d'un mauvais usér; ce qui seroit un véritable défaut.

Il suit encore qu'en substituant au cristal de tartre & à l'alun, des sels dissolubles à l'eau froide, ou volatils, la teinture n'auroit aucune solidité, non plus qu'en retranchant absolument le bouillon.

Telle est en général la manière de teindre les étoffes en jaune & en rouge, si on en excepte le rouge de cochenille, autrement nommé *écarlate des Gobelins*.

Les matières colorantes qu'on emploie pour le jaune, sont la *gaude*, la *sarrette*, la *généstrole*, le *fenugrec*, qui sont des plantes assez communes en ce pays, & le *bois jaune* qu'on apporte des Indes : on peut y ajoûter la fleur de la plante nommée *virga aurea Canadensis*, dont M. Hellot a fait plusieurs épreuves avec succès.

Le fauve se fait avec le *brou* ou *enveloppe extérieure de la noix*, la *racine de noyer*, l'*écorce d'aulne*, le *santal*, qui est un bois des Indes, le *sumach*, le *roudoul* ou *fovic*, & la *suie*. Ces ingrédients paroissent démentir toute la théorie que nous venons de rapporter, car ils n'exigent aucune préparation dans l'étoffe, & sont néanmoins de bon teint ; mais l'examen chymique a fait voir qu'ils ne s'en écartoient qu'en apparence : l'analyse y a découvert un tartre vitriolé tout fait : il n'est donc pas besoin de leur en procurer d'autre, & cette teinture rentre par-là dans la règle dont elle avoit paru s'écarter.

La teinture rouge se fait avec la *garence*, le kermès, la *jacque*, le *coccus polonicus* & la cochenille. Les quatre premiers ingrédients s'emploient comme ceux qui donnent le jaune, en faisant passer auparavant l'étoffe dans le bouillon de tartre & d'alun.

La *garence* est la racine d'une plante appelée par les Botanistes *rubia tinctorum* : on en tire beaucoup de Zélande ; il en croît aussi dans plusieurs provinces du royaume & dans quelques endroits de l'Asie ; après avoir bien fait sécher ses racines, on les moud au moulin, & c'est en cet état qu'on les emploie.

Le kermès est une galle-insecte qui vit & se multiplie sur l'espèce de chêne nommée *ilex aculeata cocci glandifera* : on le recueille en plusieurs endroits du Languedoc, & en plus grande quantité en Espagne, vers Alicant & Valence ; après l'avoir détaché de l'arbre, on l'étend sur des toiles pour le faire sécher, & on l'arrose de vinaigre pour faire périr les vermineux qui pourroient s'y trouver vivans. La découverte de la cochenille a fait presque abandonner cette teinture.

autrefois fort en usage, & connue présentement sous le nom d'écarlate de Venise; elle a cependant sur l'écarlate de cochenille l'avantage de se soutenir plus long-temps, & celui de n'être pas tachée par la boue comme cette dernière.

La cochenille est un insecte dont on fait une récolte considérable dans le Mexique, il croît & se multiplie sur une espèce d'*opuntia* ou figue d'Inde, qu'on nomme *topal*: c'est avec cet insecte desséché que se fait la plus belle écarlate. La manière de l'employer est un peu différente de celle dont on se sert pour la garence & le kermès. On mêle une partie de la teinture dans le bouillon, qui, par-là, devient un premier bain où l'étoffe prend un couleur de rose vif; on substitue au mélange de l'alun & du tartre (qui, à cause de l'acide vitriolique contenu dans le premier, rendroit la couleur pourpre) la crème de tartre, sel tout formé & indissoluble à l'eau froide, & on y ajoute une dissolution d'étaïa fin par l'esprit de nitre, devenu eau régale par l'addition du sel ammoniac, afin que la chaux de ce métal, très-blanche par elle-même, puisse, en se mêlant avec les particules de la cochenille, en éclaircir la couleur, qui, sans cela, seroit trop foncée & peu agréable à la vûe: cette dissolution se nomme, en termes de teinture, *composition*.

L'étoffe, sortie de ce premier bain, est lavée dans l'eau froide; on la passe ensuite dans un second bain, que les ouvriers nomment *rougie*: ce second bain est préparé comme le premier, excepté qu'on y met plus de cochenille, moins de composition, & point du tout de crème de tartre: M. Hellot croit cependant qu'on feroit bien d'y en ajouter, & que la teinture en deviendroit plus solide.

Si au lieu d'employer de la cochenille seule dans cette teinture, on emploie moitié cochenille & moitié garence ou kermès, il en résultera ce que l'on appelle demi-écarlate; couleur moins vive, mais aussi solide & aussi durable que l'écarlate de cochenille pure.

La lacque nous est apportée des Indes, & principalement du royaume de *Pégu* & de *Siam*; ce n'est autre chose que la

matière de laquelle est composée une espèce de ruche bâtie par des insectes que le P. Tachard assure être des fourmis : on trouve dans les alvéoles de cette espèce de ruche, la dépouille ou les débris d'un petit insecte d'un brun rougeâtre, & duquel, comme de la cochenille, on tire une teinture écarlate très-vive. L'espèce de gomme-résine qui compose la ruche, ne paroît contribuer en rien à la couleur : les parties de cette matière colorante sont si fines, qu'elles passent avec l'eau par les pores du filtre, ce qui empêchoit de les avoir en poudre sèche. M. Hellot a trouvé la manière de les arrêter, au moyen du mucilage de la racine de grande consoude ; par cette opération, on est assuré d'en tirer toute la teinture, on la dose exactement, & on la peut garder sans craindre qu'elle se corrompe, comme il arrive quelquefois lorsqu'elle est mêlée avec l'eau ; elle s'emploie presque de la même manière que la cochenille.

La couleur naturelle de la cochenille & de la lacque est un cramoisi véritable, sur-tout si l'étoffe a été préparée par le bouillon de tartre & d'alun. C'est aussi la manière de teindre en cramoisi avec ces ingrédients ; elle n'a rien de différent de celle avec laquelle on emploie la garence & les autres couleurs.

Le *coccus polonicus* est un insecte un peu moins gros qu'un grain de coriandre ; on le trouve adhérent aux racines d'une plante appelée *polygonum cociferum* : il s'en rencontre en abondance dans le palatinat de Kiovie, dans l'Ukraine, la Podolie, la Volhinie, la Lithuanie, & même dans la Prusse du côté de Tornâ ; on le recueille à la fin de Juin, & après l'avoir détaché de la plante, on l'arrose de vinaigre ou d'eau froide pour faire périr l'insecte, & on le fait sécher lentement. Quoique le débit de cette drogue soit considérable en Pologne, cependant M. Hellot n'a jamais pû parvenir à en faire de l'écarlate ; d'ailleurs elle coûteroit plus que la plus belle cochenille : ainsi cet article de l'ouvrage de M. Hellot est plus à l'usage des Physiciens qu'à celui des Teinturiers.

On emploie pour teindre en bleu, l'indigo, le pastel & le vouède.

L'indigo est la fécule colorante d'une plante nommée *nil* ou *anil*, qui croît dans différens endroits des Indes orientales & occidentales. On met d'abord pourrir la plante dans un bassin de maçonnerie rempli d'eau; on fait ensuite passer cette eau chargée des parties de la plante, dans un autre bassin qu'on nomme *batterie*, où on la bat avec un moulin à palettes pour faire précipiter la fécule; on fait écouler par des robinets l'eau qui surnage, & on fait passer la liqueur épaisse & colorée dans un troisième bassin où l'évaporation enlève l'eau superflue, & laisse l'indigo en une espèce de pâte qu'on en tire pour en former des pains.

On emploie l'indigo dans la teinture, de trois manières. La première est à froid avec les cendres gravelées & le vitriol verd; les deux autres exigent que la teinture soit chaude: dans la première, on joint à l'indigo les cendres gravelées seules; dans la seconde, on l'emploie avec l'urine, l'alun & le tartre, & dans toutes on y ajoute la chaux.

Pour peu qu'on fasse attention à ce que nous avons dit ci-dessus des causes de la solidité des teintures, on verra aisément que du mélange du tartre avec l'alun, & de la couperose avec les cendres gravelées, il naît un tartre vitriolé, ces cendres étant celles de la lie de vin brûlée, & contenant l'alkali du tartre. On aura plus de peine à comprendre comment avec les seules cendres gravelées on peut, dans la seconde opération, assurer la teinture; mais on cessera de s'en étonner, si on considère que le feu employé pour faire les cendres gravelées, n'a pas été suffisant pour en chasser tout l'acide du tartre, & qu'elles contiennent réellement un cristal de tartre, ou même un tartre vitriolé existant, puisqu'on l'en peut retirer en assez grande quantité.

On ne voit pas de même à quoi peuvent servir la chaux & l'urine, mais on en fera bien-tôt éclairci si on réfléchit sur l'extrême ténuité que doivent avoir les particules colorantes pour entrer dans la teinture. Cette division ne peut être opérée que par l'alkali volatil; cela est si vrai, que sans lui, la matière n'est qu'une peinture sans aucune solidité, &

que quand il en opère la dissolution, il se reconnoît aisément à son odeur & à la couleur verte qu'il donne au bain, comme à toutes les matières végétales bleues; couleur que l'étoffe ne perd que lorsque l'air a fait évaporer l'alkali, ou que le tartre vitriolé cristallisé refroidi met les atomes colorans à l'abri de son action; car elle sort verte du bain, & ne prend la couleur bleue que quand elle a été exposée quelques minutes à l'air. Cet alkali se trouve dans l'indigo même, & plus encore dans l'urine; mais il a besoin de la chaux pour se développer, & c'est la raison pour laquelle on en mêle dans cette teinture.

Le pastel & le vouède ne sont qu'une même plante connue des Botanistes sous le nom d'*isatis* ou *glastrum*; on la nomme *pastel* en Languedoc, & *vouède* en Normandie. La préparation qu'on lui donne, consiste à la faire fermenter après l'avoir cueillie, jusqu'à ce qu'elle commence à se pourrir: cette fermentation développe les particules colorantes qui étoient contenues dans la plante; mais on ne se met point en peine de les séparer, comme on fait aux Indes celles de l'anil, pour les avoir seules: on met le tout en pelottes, qu'on emploie dans la teinture; aussi quatre livres d'indigo donnent-elles autant de teinture que deux cens dix livres de pastel, & M. Hellot croit avec raison qu'il y auroit un bénéfice réel & considérable à travailler le pastel comme les Indiens travaillent leur indigo: quelques expériences même qui en ont été faites d'après les Mémoires de M. Astruc, semblent prouver que cette opération ne seroit ni difficile, ni dispendieuse.

Le pastel ou le vouède s'emploient en les faisant seulement dissoudre dans l'eau chaude, & en y mêlant une certaine quantité de chaux: leur teinture est cependant solide, & quoique les Teinturiers soient dans l'usage de mêler de l'indigo dans la cuve de pastel, M. Hellot s'est assuré que cet ingrédient n'étoit nullement nécessaire pour rendre solide la couleur du premier, qui est aussi bonne sans ce mélange. Ceci semble encore faire une exception à la règle, car on

ne voit ici ni tartre vitriolé, ni alkali volatil ; mais l'analyse du pastel fait évanouir cette difficulté : il contient naturellement les mêmes sels qu'on ajoute à la cuve d'indigo, & n'a besoin que de la chaux qui est nécessaire, comme nous l'avons vu, pour développer l'alkali volatil qui doit en opérer la parfaite dissolution.

Le noir est la cinquième & dernière couleur du bon teint ; l'opération qui le produit, est précisément la même qui sert à faire de l'encre à écrire. On plonge l'étoffe dans un bain composé d'une décoction de noix de gale & de dissolution de vitriol verd : il arrive nécessairement que l'acide vitriolique s'unissant à l'alkali de la noix de gale, abandonne le fer avec lequel il étoit uni dans le vitriol ; ce fer divisé en parties extrêmement fines, se loge dans les pores de l'étoffe & y est retenu par le resserrement que la stipticité de la noix de gale y a causée, & par une espèce de gomme qu'elle contient & qui l'y nasse. On ne remarque dans toute cette opération aucun ingrédient qui ait pu donner du cristal de tartre ou du tartre vitriolé : aussi la teinture noire n'est-elle pas à beaucoup près aussi solide que les autres, & elle ne résisteroit nullement, non plus que les gris qui en sont les nuances, aux épreuves du débouilli.

Avant de teindre une étoffe en noir, les réglemens exigent qu'elle soit *gueslée*, c'est-à-dire, qu'elle ait été teinte en bleu très-foncé : ce bleu, dont la teinture est solide, sert en outre, en donnant à l'étoffe une couleur approchante du noir, à diminuer la quantité de vitriol qui, sans cela, seroit nécessaire, & qui rendroit l'étoffe rude. On pourroit employer au même usage le rouge foncé de garence, mais il en résulteroit deux inconvéniens ; le premier, de faire subir à l'étoffe une première altération par l'action des sels du bouillon, & le second, de donner au noir un œil rougeâtre & désagréable : on évite l'un & l'autre en donnant à l'étoffe une première teinture bleue qui ne détruit pas l'étoffe, & qui loin d'altérer le noir, lui donne au contraire un velouté très-avantageux.

Le noir & le gris servent non seulement seuls, mais encore on les emploie pour brunir toutes les couleurs, & c'est pour cette raison qu'on nomme *bruniture*, la teinture noire ou grise qu'on donne à une étoffe déjà teinte d'une autre couleur.

Du mélange des couleurs primitives naissent toutes les autres couleurs intermédiaires; le bleu & le rouge donnent la *couleur de Roi*, la *pensée*, le *violet*, le *pourpre*, l'*amarante*, &c. Le bleu & le jaune donnent tous les *verts*; avec le fauve on en tire une *couleur d'olive*: le rouge combiné avec le jaune, donne l'*aurore*, la *couleur de souci*, de *langouste*, de *fleurs de grenade* & l'*orangé*; avec le fauve il fait les couleurs de *cannelle*, de *tabac*, de *châtaigne*, de *musc*, de *poil d'ours*, &c. avec le noir il donne les *écarlates brunes*, les *cramoisis bruns*, & tous les *gris vineux*. Le jaune & le fauve produisent les *feuilles mortes*, & enfin du fauve & du noir on tire les *café*, *marron*, *pruneau*, *musc*, *épine*, &c.

Il est aisé de voir par tout ce que nous venons de dire, qu'en combinant les couleurs primitives deux à deux, trois à trois, &c. il n'est aucune couleur dans la Nature, que l'art ne puisse parvenir à imiter.

Non seulement on réussit à donner telle couleur qu'on veut à une étoffe déjà faite, mais on peut aussi la lui donner en la fabriquant avec des laines précédemment teintes des différentes couleurs, & c'est ce qu'on nomme *étoffes de mélange*.

Pour voir ce que doit devenir la couleur de l'étoffe, & juger de la proportion dans laquelle chaque laine doit être employée, on en mêle en petites parties & on la presse entre les mains, en l'imbibant d'eau de savon, après l'avoir cardée: il naît de cette opération une espèce de corps qu'on nomme *feutre d'essai*, auquel on fait prendre le caty avec un fer chaud, & qui représente parfaitement ce que sera après la fabrication le drap pour lequel on aura employé les laines dans la même proportion.

Nous avons dit ci-dessus qu'il y avoit deux sortes de teintures, celles du grand teint & celles du petit teint: ces dernières n'ont pas la même solidité que les autres, les couleurs se passent promptement à l'air & au soleil, & elles ne résistent point à l'épreuve du débouilli; aussi ne les emploie-t-on qu'à cause de la facilité avec laquelle se font ces couleurs, & du peu de dépense qu'elles exigent.

Il n'y a point dans le petit teint de couleurs primitives; comme ces couleurs n'ont aucune solidité, on ne pourroit presque jamais teindre les étoffes à deux fois, sans que le bain de la seconde n'emportât la couleur précédemment donnée: enfin on ne teint presque jamais en bleu dans le petit teint, parce que la teinture bleue du grand teint n'est pas plus chère, & est infiniment meilleure.

Les ingrédiens desquels on se sert dans le petit teint, sont, la *teinture de bourre* ou *poil de chèvre garence*, l'*orseille*, le *bois d'Inde* ou de *Campêche*, le *bois de Bresil*, le *fuslet*, le *rocou*, la *graine d'Avignon*, & le *curcuma* ou *terra merita*.

Pour faire la teinture de bourre, on prend du poil de chèvre, teint premièrement en bon teint de rouge de garence, & ensuite surchargé de la même couleur appliquée sans bouillon; on le met dans une chaudière avec un poids égal de cendres gravelées, & on fait bouillir le tout: en moins d'une demi-heure il ne reste plus de vestige du poil de chèvre, l'alkali l'a totalement dissous, & toute la couleur est passée dans le bain. On continue de le faire bouillir pendant trois heures, & ensuite on y ajoute petit à petit de l'urine fermentée, en continuant toujours de tenir la liqueur bouillante: au bout de cinq ou six heures le bain cesse de jeter de l'écume, & l'opération est achevée: on couvre alors la chaudière, on l'ôte du feu, on la laisse reposer jusqu'au lendemain, & elle est en état de teindre.

Avant que l'on passe la laine dans cette teinture, il est bon qu'elle ait été soufrée, c'est-à-dire, exposée à la fumée du soufre brûlant: cette préparation lui donne une blancheur qui contribue beaucoup à faire valoir la couleur qu'on lui

veut

veut donner. Un quart d'heure avant que de la teindre, on fait dissoudre dans le bain un petit morceau d'alun de roche; & quand cette dissolution est faite, on y plonge la laine, pour en tirer toutes les nuances du rouge, en commençant par les plus foncées; car à mesure qu'on se sert du bain, la matière colorante y diminue, & la couleur s'éclaircit; mais comme les dernières nuances qu'on en pourroit tirer courroient risque d'être altérées par les impuretés dont l'eau se trouve chargée, les Teinturiers aiment mieux faire débouillir quelques bottes de la laine la plus foncée: l'eau bouillante leur enlève leur couleur, & devient un nouveau bain propre à donner toutes les nuances claires; preuve sans réplique du peu de solidité de cette teinture.

En examinant toute cette opération, il est aisé de voir que quoiqu'une partie de la garence ait été assurée sur le poil par le bouillon, toutes celles qu'on y a ajoutées depuis n'y ont aucune adhérence; que le poil ayant été totalement détruit par l'action de l'alkali, il n'existe plus ni pores, ni matières qui puissent retenir les atomes colorans; & qu'enfin l'urine qu'on y ajoute suffiroit seule pour empêcher l'alkali de se joindre avec le peu d'alun qui se trouve dans le bain, pour former un tartre vitriolé; d'où il suit que rien ne retenant les particules colorantes dans les pores de l'étoffe, énormément agrandis par l'effet de l'alkali, la teinture n'y est aucunement adhérente, quoique faite avec un ingrédient qui naturellement peut donner une teinture solide lorsqu'il est convenablement employé.

L'orseille est une pâte molle, d'un rouge foncé, qui étant simplement délayée dans l'eau chaude, fournit un grand nombre de nuances: il y en a de deux sortes, l'une se fabrique en Auvergne, elle est la moins belle, & se nomme *orseille de terre* ou *d'Auvergne*; l'autre, qui est la plus belle, se tire des îles Canaries, ou de celles du cap Verd, on la nomme *orseille d'herbe*.

L'orseille d'Auvergne, qu'on nomme aussi *perelle*, se fait avec une espèce de *lichen* ou mouffe très-commune sur les

rochers de cette province; celle des Canaries est le *lichen græcus polypoïdes tinctorius saxatilis*, ou le *fucus verrucosus tinctorius* de J. Bauhin. L'une & l'autre de ces plantes se préparent avec la chaux & l'urine fermentée, avec lesquelles on les mêle après les avoir pulvérisées : ce mélange prend au bout de quelque temps, par la fermentation, une couleur rouge foncée, & pour lors elle est en état de servir à la teinture. D'autres *lichens* ou mousses peuvent être employés aussi avec succès à faire de l'orseille, & M. Hellot enseigne les moyens de reconnoître facilement ceux qui sont propres à cet usage.

L'une & l'autre orseille s'emploient en les délayant dans de l'eau tiède; on augmente ensuite la chaleur jusqu'à ce que le bain soit prêt à bouillir, & on y plonge l'étoffe, sans autre préparation que d'y tenir plus long-temps celle à laquelle on veut donner une nuance plus foncée. La couleur naturelle de l'orseille est un beau gris de lin tirant sur le violet; mais en donnant précédemment à l'étoffe une couleur bleue plus ou moins foncée, on en tire la couleur de *pensée*, d'*amaranthe*, le *violet* & quelques autres semblables. Ces couleurs sont belles, mais elles n'ont aucune solidité; on tenteroit même inutilement de les assurer, en préparant l'étoffe dans le bouillon de tartre & d'alun. Il est vrai qu'on peut tirer de l'orseille une couleur presque aussi solide que celles du bon teint, en l'employant, comme on fait la cochenille, avec la dissolution d'étain par l'esprit de nitre régalisé; mais cette couleur ne sera plus celle de l'orseille, au lieu du gris de lin on aura une couleur semblable à la demi-écarlate; la chaux d'étain, blanche par elle-même, s'est mêlée avec la matière colorante, & en a éclairci la nuance.

Le bois d'Inde, qu'on nomme aussi *bois de Campêche*, parce qu'on en trouve en quantité aux environs de la baie de Campêche en Amérique, est d'un très-grand usage dans la teinture, tant à cause de la modicité de son prix, que parce qu'au moyen de différens mélanges on en tire une grande quantité de couleurs & de nuances, mais qui toutes n'ont aucune solidité.

La seule préparation du bois d'Inde est de le réduire en copeaux, & de le faire bouillir dans l'eau du bain, après l'avoir enfermé dans un sac, afin que les copeaux ne restent pas dans la chaudière : ce bain donne à l'étoffe qu'on y plonge, une couleur violette ; on se sert de cet ingrédient pour donner le velouté aux draps noirs. En mêlant dans le bain la noix de galle & la couperose, on a toutes les nuances de gris qui tirent sur l'*ardoisé*, le *lavandé*, le *gris de ramier*, le *gris de plomb*, &c. on en tire encore les couleurs de *prune*, de *pruneau*, de *pourpre* & leurs nuances, que l'on brunit aisément avec la couperose verte ; mêlé avec la graine d'Avignon & le verd de gris, il donne en un seul bain le verd de telle nuance qu'on le desire.

On peut encore parvenir à donner à l'étoffe un verd du petit teint, connu depuis quelques années sous le nom de verd de Saxe ; on emploie l'huile de vitriol & l'indigo pour composer une liqueur acide & très-bleue ; on prépare l'étoffe dans un bouillon d'alun, auquel on joint, si on veut, une petite quantité de tartre ; après cette préparation, on la plonge dans un bain d'eau claire, prête à bouillir, où on a mis suffisamment de la liqueur acide bleue ; & quand l'étoffe a pris la nuance qu'on souhaite, on la passe dans un bain fait avec la *terra merita*, dont nous parlerons dans la suite, pour lui donner le jaune : cette couleur a d'abord un éclat très-vif, mais elle n'a aucune solidité.

Sous le nom de bois de Bresil, on comprend ordinairement celui de *Fernambouc*, de *Sainte Marthe*, du *Japon*, &c. qui tous s'emploient de la même manière.

La couleur naturelle du bois de Bresil est un rouge assez vif, qu'on nomme *fausse écarlate* ; on en tire aussi par le mélange de quelques ingrédients, des gris vineux, du violet & quelques autres couleurs.

On tire la couleur du bois de Bresil en le faisant bouillir successivement dans plusieurs eaux, qu'on jette ensuite dans une tonne à mesure qu'elles se sont chargées de couleur ; cette espèce de décoction se nomme *jus de Bresil*, & elle doit être

vieille fermentée & filant comme un vin gras, avant que de s'en servir. Ce qu'il y a de singulier dans cette opération, c'est qu'on doit, pour tirer la teinture du bois de Bresil, choisir par préférence l'eau de puits la plus dure, celle qui dissout le moins le savon ; la meilleure eau de rivière n'y seroit pas aussi propre.

L'étoffe doit être préparée par un bouillon composé d'alun & de tartre, mais ce dernier y doit être en très-petite quantité, sans cela il altéreroit la couleur par son acide. Après y avoir fait bouillir l'étoffe pendant trois heures, on l'exprime légèrement, & on la laisse reposer pendant huit jours, ensuite on prépare le bain composé seulement d'eau & de jus de Bresil vieux. On y passe d'abord quelques étoffes de peu de conséquence, qui en tirent les particules colorantes les plus grossières; ensuite on y plonge celle qui a été préparée par le bouillon, & on l'y roule jusqu'à ce qu'elle soit teinte bien uniment: ce rouge résiste à l'air pendant long-temps, sans doute à cause du peu de tartre vitriolé qui a pû se former; mais comme il ne s'en trouve pas une quantité suffisante, il ne résiste pas au débouilli du tartre.

La couleur du bois de Bresil est assez belle pour que quelques Teinturiers du grand teint s'en servent pour donner de l'éclat au rouge de garence; mais c'est une véritable tromperie, cet éclat disparoit en peu de temps, & ce procédé est justement défendu par les réglemens. On peut aisément reconnoître cette falsification en mouillant quelque partie de l'étoffe d'un acide quelconque; car il fera disparoitre la couleur du bois de Bresil; & cet endroit se trouvera sensiblement bruni.

En tenant pendant quinze jours l'étoffe humectée de son bouillon, & en ajoutant au bain de la *gale d'Alep* & de la *gomme arabique*, on tire du bois de Bresil des couleurs solides, mais ce n'est plus du rouge brillant; ces couleurs ne sont que des *cafés* & des *marrons pourprés*, mais qui réussissent parfaitement.

Le *bois de fuslet* donne une couleur orangée; il s'emploie

avec la dernière facilité: on en tire la teinture en le faisant bouillir dans l'eau, & on y passe ensuite l'étoffe sans aucune préparation; mais cette couleur si facile à faire n'a aucune solidité, & l'air en emporte en peu de jours presque tout le jaune: avec le *brou de noix* & la *gaude*, on en tire les couleurs de *tabac*, de *cannelle*, &c. qui ne sont pas plus assurées; mais en Languedoc, on s'en sert avec la *gaude* & la *cochenille*, pour donner aux draps qu'on envoie dans le Levant, la couleur de *langouste* qui y est fort recherchée; & quoique ce mélange d'un ingrédient du petit teint avec ceux du grand teint soit contre les règles, cependant comme on parviendroit difficilement à faire cette couleur plus solide avec les seuls ingrédients du bon teint, cette circonstance a paru mériter une exception.

Le *roucou* ou *raucourt* est une pâte sèche qui vient d'Amérique; elle donne une couleur orangée presque semblable à celle du fustet, & aussi peu solide. On fait dissoudre le roucou pulvérisé dans de l'eau bouillante où on a mis auparavant un poids égal de cendres gravelées, & on y passe ensuite l'étoffe; mais quoique ces cendres contiennent, comme nous l'avons dit, un tartre vitriolé tout formé, les parties colorantes du roucou ne sont pas apparemment propres à s'y unir, & la couleur n'en est pas plus assurée: on tenteroit même inutilement de lui donner de la solidité, en préparant l'étoffe par le bouillon de tartre & d'alun.

Les ingrédients qui servent à teindre en jaune dans le petit teint, sont la *graine d'Avignon* & la *terra merita* ou *curcuma*; cette dernière est une racine qu'on tire des Indes orientales: celle qui vient de Patna, est la plus estimée; les Teinturiers Indiens la nomment *haleli*: on emploie l'un & l'autre de ces ingrédients en les faisant bouillir dans l'eau, & y passant ensuite l'étoffe; ces couleurs n'ont aucune solidité.

Telles sont les couleurs que fournit le petit teint: on pourroit peut-être en tirer des couleurs solides, mais ce ne seroient plus celles que donnent les ingrédients qu'on emploie, & elles ne répondroient point au but de cette espèce de

teinture , qui est d'assortir facilement des nuances sur des étoffes légères qui ne mériteroient pas la dépense de la teinture du bon teint.

M. Hellot a eu attention dans tout cet ouvrage de ne présenter que les procédés desquels il s'étoit bien assuré, d'en écarter le mystère & l'obscurité que l'ignorance ou l'avidité des ouvriers y avoit répandus , & d'éclairer par-tout cette pratique exacte du flambeau de la Physique: il seroit à souhaiter pour la perfection des Arts , qu'ils fussent tous traités de la même manière.

CETTE même année parut encore un autre ouvrage du même M. Hellot, intitulé, *De la fonte des Mines, des Fonderies, &c. traduit de l'allemand de Christophe-André Schlutter, premier volume qui traite des essais des Mines & Métaux, de l'affinage & du raffinage de l'Argent, du départ de l'Or, &c. le tout augmenté de plusieurs procédés & observations.*

Quoique le titre de l'ouvrage de M. Hellot ne l'annonce que comme la traduction d'un Traité estimé en Allemagne, on se tromperoit cependant si on ne le regardoit que sous ce point de vûe. L'ordre & l'arrangement de tout le Livre lui appartiennent en entier: les méthodes nouvelles & les remarques qu'il y a ajoutées, suffiroient pour former seules un ouvrage estimable. Schlutter avoit écrit uniquement dans la vûe de conserver des procédés connus & utiles, dans un pays où les Mines sont presque toutes découvertes, & où on ne manque pas de gens propres à les connoître & les exploiter. Dans cette vûe, il a commencé son Ouvrage par la description des fourneaux, des ateliers, & de tout le travail des Mines en grand. La France, peut-être aussi riche en ce point que la partie de l'Allemagne où vivoit Schlutter, n'a pas à beaucoup près tiré le même parti de cette espèce de richesse; elle est obligée d'appeler pour l'exploitation de celles de ses mines qui sont en valeur, des ouvriers Allemands qu'il faut dédommager à grands frais de cette espèce

de transplantation : encore est-il presque sûr qu'on ne réussit à attirer que les moins habiles. C'est dans cette vûe que M. le Garde des Sceaux a cru qu'il seroit utile d'avoir en notre langue un ouvrage capable de guider ceux qui se destinent à ce travail, & qui pût tenir lieu de ces ouvriers étrangers, souvent avarés de ces connoissances même qu'ils font payer si cher.

Dans cette vûe, il falloit que l'ouvrage fût formé sur un plan différent de celui de Schlutter ; c'est pour cela que M. Hellot n'en a conservé que le fond : il convenoit au premier Auteur de commencer par les travaux en grand, il étoit nécessaire que le second commençât par la manière de reconnoître les mines & de les essayer : c'est pourquoi M. Hellot a renvoyé au second volume tout ce qui concerne les ateliers des mines, & ne donne dans celui-ci que la manière de les essayer, & celle d'affiner l'or & l'argent.

A cet ouvrage de Schlutter, ou plustôt aux matériaux qu'il en a tirés, M. Hellot a joint plusieurs procédés pris tant de quelques autres Ouvrages, que des Mémoires qui lui ont été remis par plusieurs particuliers, & notamment par feu M. Grosse, de cette Académie, & par M.^{rs} Saur & Blumenstein, dont le premier est Correspondant de cette même Compagnie : il a même suppléé des articles tout entiers, omis par Schlutter, comme la préparation du cobalt & du bleu d'azur.

Le travail des mines n'est pas du nombre de ceux qui se peuvent entreprendre indifféremment : ce seroit souvent une bonté cruelle que d'accorder sans examen des concessions à ceux qui se présentent pour en obtenir. Il faut avant tout être sûr que la mine peut indemniser le concessionnaire de ses frais, & plus sûr encore qu'il soit en état de la faire valoir ; car il est souvent arrivé que des mines ont ruiné des Entrepreneurs peu intelligens, & en ont ensuite enrichi d'autres plus habiles. M. Hellot en cite une qui ne servoit qu'à vendre aux Potiers pour faire leur vernis, & de laquelle un Chymiste habile tira dans la suite soixante & quinze livres

de plomb par quintal: il faut de plus que le travail d'une mine ne nuise point à d'autres objets de travaux ni aux biens de la terre, qu'il soit sur-tout bien certain que les vapeurs métalliques qui sortiront des fourneaux, auront une libre issue, & ne pourront nuire à la salubrité de l'air, & que les écoulemens d'eau qui en viendront, ne causeront aucune inondation & ne gâteront point les eaux qui servent à boire ou à abreuver les bestiaux. Le travail des mines ne doit être entrepris que pour le bien des citoyens, & il seroit contre l'humanité de le permettre, dès qu'il pourroit leur être nuisible.

C'est pour cette raison que M. Hellot a exposé dans une préface raisonnée, tout ce qu'il étoit nécessaire de vérifier, avant que de se présenter pour demander une concession; & ce qu'il falloit faire ensuite pour se la conserver; nous disons pour la conserver, car une concession n'est un privilège que pour ceux qui en font usage, & elle demeure nulle de plein droit si le concessionnaire est plus d'un an sans exploiter la mine qui lui a été accordée.

La première addition que M. Hellot a faite au traité de Schlutter, est un état des mines que l'on connoît dans le Royaume: il résulte de cet état, que la France possède beaucoup plus qu'on ne croyoit, des trésors de cette espèce qui n'attendent que l'industrie des hommes pour s'y répandre.

Les métaux ne se trouvent que rarement dans la terre; sous la forme métallique; on les appelle en ce cas *natifs* ou *vierges*: ils y sont presque tous sous celle de pierres ou sables qu'on nomme *minéraux*. C'est presque toujours le soufre ou l'arsenic qui, en les divisant & les rongéant, les ont minéralisés: il faut donc être instruit des signes auxquels on peut reconnoître la présence d'un métal sous cette forme; autrement on pourroit fouler long-temps aux pieds la mine la plus riche, sans soupçonner même son existence.

L'or, sur lequel le soufre & l'arsenic n'ont point d'action; semble faire une exception à cette règle: effectivement il conserve toujours la forme métallique dans les mines qui le

le contiennent, mais il y est dispersé en parties si déliées, qu'il n'est pas plus facile à reconnoître que s'il étoit véritablement minéralisé.

Lorsque la matière minérale contient assez de métal pour qu'il y ait du bénéfice à l'en séparer, on la nomme *mine*, & quand c'est le contraire, elle porte le nom de *pyrite* ou *marcassite*, sur-tout quand c'est le soufre ou l'arsenic qui y domine, comme il arrive le plus souvent.

Les signes auxquels on peut reconnoître la présence d'une mine, sont la situation, l'aridité du terrain, les vapeurs subtiles qui s'en exhalent, & qui, en hiver, fondent très-vîte la neige qui y tombe. On aperçoit souvent à la superficie de la terre des indices de *filons* ou veines métalliques qui se décèlent par des veines de *quartz* ou de *spath*, substances presque semblables à du marbre blanc: souvent même ces avant-coureurs font naître des espérances trompeuses pour ceux qui ne sont pas bien au fait de ce travail; on les trouve parsemés de paillettes talqueuses qui paroissent d'argent, qui prennent ensuite très-promptement au feu une belle couleur d'or, & finissent, en continuant le feu, par disparaître, laissant en leur place, au lieu du prétendu métal, de véritable plâtre: on trouve encore aux environs des filons, des pyrites ou marcassites qui, rompues, offrent des facettes d'une tres-belle couleur d'or; mais cette couleur se dissipe au feu avec une forte odeur de soufre. Ces pyrites ne contiennent que peu ou point de métal, si on en excepte cependant quelques-unes dont les couleurs, semblables à celles de la queue du paon ou de la gorge de pigeon, indiquent qu'elles tiennent du cuivre, souvent en quantité, & quelquefois de l'argent duquel on peut séparer de l'or à l'aide de l'eau forte.

Les pyrites qui ne contiennent point de métal, & qui se trouvent presque toujours en abondance dans les mines de cuivre & de plomb, ne doivent leur origine qu'à la quantité de soufre qui s'est trouvée sur-abondante dans la minéralisation du métal.

Il résulte de ce que nous venons de dire, que pour la

découverte des mines, il faut une personne intelligente & exercée à ce travail, pour discerner avec sûreté les signes qui annoncent la présence d'un métal qu'on ne trouve presque jamais sous sa forme naturelle, & qui par un fréquent usage de l'analyse chymique, à laquelle on donne le nom de *docimastie*, ait acquis l'habitude de connoître ce que les différentes pierres métalliques en peuvent contenir.

Les mines ne sont pas toujours capables d'enrichir ceux qui entreprennent de les exploiter; souvent les frais excéderaient le profit: il pourroit encore arriver que le même inconvénient résulât de la manière dont on opéreroit en grand. Très-souvent une même mine contient plusieurs métaux qui exigent des procédés particuliers pour être séparés sans déchet les uns des autres: ces procédés demandent quelquefois qu'on mêle d'autres métaux déjà formés avec ceux que la mine a donnés, & qu'on s'assure par conséquent du degré de pureté de ces derniers.

On évite tous les inconvénients par les essais qu'on fait tant de la mine que des métaux qu'on emploie: ces essais indiquent la quantité de métal qu'elle peut donner, la manière dont elle veut être traitée, quel est le mélange des métaux qu'elle contient, en quelle proportion ils y sont, & la manière la plus avantageuse de les en séparer, en sorte qu'on voit d'un coup d'œil par un essai bien fait, ce qu'une mine peut rendre de différens métaux, & la dépense qu'elle exige.

C'est cette raison qui a déterminé M. Hellot à renverser absolument l'ordre du livre de Schlutter, & à placer le traité des essais avant celui de la fonte des mines.

Mais pour qu'un essai puisse conduire sûrement ceux qui veulent entreprendre de travailler une mine, il faut qu'il soit fait par une main habile & fidèle. Si, par exemple, on n'a pas l'attention de choisir des morceaux de la mine, riches & pauvres, à peu près dans la même proportion qu'ils se trouvent dans la terre, il est certain que le produit de l'essai sera dans une plus grande ou une plus petite proportion avec

celui de la mine, suivant que les morceaux riches y auront été mis en plus ou moins grand nombre : si de même on n'a pas attention aux différentes matières qu'on doit employer, au degré de feu convenable dans les opérations, & à une infinité d'autres circonstances, l'essai sera un guide infidèle, plus capable d'égarer que de conduire.

Il suit de ce que nous venons de dire, qu'on ne peut apporter trop de précaution aux essais des mines, tant pour le choix des ingrédiens & des méthodes, que pour celui de la personne à qui on en confie la direction, si on ne veut courir le risque d'être trompé.

Le travail des monnoies exige pareillement qu'on essaie les matières d'or & d'argent pour les mettre au titre, & c'est pour cette raison que M. Hellot a joint à son ouvrage l'opération du *départ* ou séparation de ces deux métaux par l'eau forte & l'eau régale.

Les essais doivent être faits sur une quantité de minéral qui puisse laisser apercevoir nettement la proportion du bénéfice à la dépense; autrement la plus petite différence altérerait extrêmement cette proportion, & jetterait infailliblement dans l'erreur. Il faut donc se munir des fourneaux & des instrumens nécessaires pour travailler une quantité suffisante de matière, & représenter une grande sonderie par un atelier qui ne soit pas trop petit : on doit aussi se munir de poids qui puissent représenter en petit, lorsqu'il le faut, les parties d'un quintal fictif; car pour ménager les métaux précieux, comme l'or & l'argent, on se sert d'une très-petite quantité qu'on regarde comme un quintal, & on doit avoir des poids qui soient les livres, demi-livres, &c. de ce quintal, & des balances assez fines pour obéir à ces livres & ces onces, qui souvent ne sont que des portions de grains; & comme la proportion des parties de ce quintal fictif doit régler celle des opérations en grand, il est nécessaire que les poids soient scrupuleusement examinés, la balance extrêmement sensible, & sur-tout que la main qui conduit l'opération soit très-sûre & très-exercée.

Les mines, comme nous l'avons dit, sont composées d'un ou de plusieurs métaux que le soufre ou l'arsenic ont minéralisés, c'est-à-dire, joints à une terre ou pierre dans laquelle ils sont comme perdus. Pour parvenir à leur rendre leur première forme, il est nécessaire de leur enlever ce soufre ou cet arsenic: c'est ce qu'on fait en les exposant à un feu suffisant pour les brûler, mais incapable de fondre la mine; cette opération se nomme *torréfaction*.

Le soufre d'une mine étant enlevé, il faut, avant que de la fondre, en ôter la partie terreuse qui ne tient point de minéral; c'est ce qu'on fait par des lotions répétées, après l'avoir bien brisée & réduite en poudre: la partie purement terreuse se mêle avec l'eau, & est emportée avec elle, tandis que la portion métallique est retenue par son poids au fond du vaisseau.

La mine rôtie & lavée est portée au fourneau dans lequel on la doit fondre. La matière & la construction de ces fourneaux doivent être différentes suivant les différentes mines & les différentes opérations qu'on veut entreprendre; mais il faut de plus y joindre ce qu'on nomme *flux* ou *fondant*: ce flux est ordinairement composé de deux parties de tartre & d'une de salpêtre, pulvérisés & mêlés ensemble; en cet état on le nomme *flux blanc*; mais lorsqu'on a fait brûler & fulminer ce mélange, le tartre se réduit en charbon, & la matière en cet état se nomme *flux noir*: on fait encore, pour accélérer la fusion des mines rebelles, un flux composé d'arsenic, de salpêtre & de litharge.

Non seulement on ajoute à la mine un flux pour en accélérer la fonte, mais souvent on est obligé de remplacer par de la poudre de charbon, le phlogistique qui lui manque, & qui est nécessaire pour la faire paroître sous sa forme métallique: on y ajoute de même du sel alkali pour vitrifier plus aisément les parties de pierre ou de terre dans lesquelles le métal est engagé: en un mot, un artiste intelligent doit être muni de tout ce qui peut être nécessaire pour vitrifier la terre ou le roc, & fondre la partie métallique, afin de

les avoir séparées l'une de l'autre, le verre, comme plus léger, furnageant le métal.

Ce métal obtenu par la première fonte n'est pas pur, très-souvent il est un composé de plusieurs métaux. Pour le purifier, on le refond encore une ou plusieurs fois, en y ajoutant les matières nécessaires; mais pour séparer les différens métaux qu'il contient, on emploie différens moyens. On fait, par exemple, que les métaux ont des degrés différens de fusibilité, ou, ce qui revient au même, se fondent à des degrés de feu différens: la même chaleur qui tient du plomb liquide, laisseroit en masse le cuivre qui y seroit exposé; en donnant donc à un composé métallique un feu qu'on tiendra d'abord très-doux, on aura en fusion les métaux les plus aisés à fondre, & en augmentant ce feu par degrés, on les pourra retirer successivement, excepté cependant le cuivre, l'or & l'argent, qui ne se sépareroient pas par ce moyen.

Comme ces deux derniers métaux souffrent, sans se détruire, la plus vive action du feu, on pourroit, à la rigueur, les séparer du cuivre en poussant le feu à la dernière violence & le soutenant à ce degré jusqu'à ce que le cuivre fût consumé, mais par ce procédé on perdrait le cuivre, & il en coûteroit beaucoup. Pour obvier à cet inconvénient, on s'y prend d'une autre manière, par laquelle on a l'or & l'argent mêlés, qu'on nomme *le fir*, avec plus de facilité & moins de dépense.

Pour entendre ce procédé, il est nécessaire de se rappeler trois propriétés du plomb; la première est qu'il se vitrifie très-aisément; la seconde, qu'il communique cette propriété à tous les métaux avec lesquels il est joint, excepté l'or & l'argent; & la troisième, qu'il rend ce verre composé, si fluide, qu'il passe au travers du vaisseau qui le contient, pour peu qu'il soit poreux.

Sur ce principe, lorsqu'on veut tirer ce qu'une mine contient de fin, on en met une quantité connue avec quatre fois au moins autant de plomb, dans un creuset en forme

de tasse ou de coupe, fait de cendres de bois & d'os, desquelles on a enlevé tout le sel par la lessive, & auquel sa forme a fait donner le nom de *coupelle*. On place le tout dans un fourneau où l'on fait grand feu; le plomb & le mélange métallique se fondent; tout ce qui n'est ni or ni argent, se vitrifie avec le plomb & passe à travers la coupelle dans laquelle le fin demeure pur. Le plomb & les autres métaux vitrifiés qui se sont ainsi échappés, se nomment *litharge*, & on peut, en fondant cette matière & y mêlant ce qui est nécessaire pour lui rendre le phlogistique qu'elle a perdu dans la vitrification, en retirer successivement le plomb & les autres métaux qu'elle contenoit.

On tire encore l'or & l'argent des mines qui les contiennent, par le moyen du mercure qu'on pêtrit avec la mine broyée; il se charge de l'or & de l'argent, & en le faisant évaporer ou distiller par le feu, on a ces métaux séparés de leur terre & de tout autre métal.

Lorsque l'argent est contenu seul dans une mine d'étain, on peut, en ajoutant dans la fonte, du fer & du plomb, l'en retirer: l'étain se joint au fer, & couvre le plomb d'une espèce de nappe qu'on enlève très-aisément.

La mine de fer mérite une exception particulière; elle n'exige aucun mélange de plomb, mais il la faut pousser par un feu plus grand qu'aucune autre, y ajouter un *flux* ou fondant très-actif, & de la poussière de charbon: on tirera par ce moyen un bouton métallique duquel on essaie la malléabilité en le forgeant sur une enclume; mais cet essai est peut-être celui de tous qui exige la plus grande attention, pour peu qu'on manque à bien observer ce qui est nécessaire à l'opération, on court risque de n'obtenir qu'une partie, souvent très-petite, du métal que la mine peut donner.

Non seulement on trouve dans le sein de la terre, des mines qui peuvent donner du métal, mais il se trouve encore plusieurs minéraux qui, sans être propres à en fournir, peuvent cependant être travaillés avec bénéfice, & produire différentes matières utiles.

De ce nombre est le minéral qu'on nomme *cobolt*: l'arsenic est la partie dominante de cette mine, mais tous les cobolts ne donnent pas cette matière bleue dont on tire ce qu'on appelle le *safre* ou *smalt*, avec laquelle on donne la couleur bleue au verre qu'on nomme *azur*; & il est nécessaire d'essayer cette mine pour savoir si elle sera propre à cet usage.

Puisque le cobolt contient de l'arsenic, il faut le chasser par la torréfaction; le feu le fait élever, & si le fourneau est propre à cet usage, l'arsenic élevé par le feu, se sublime à la voûte & s'y ramasse sous la forme d'une croûte blanche & saline. On mêle ensuite la matière rôtie, qu'on nomme en cet état *safre*, avec de la poussière de cailloux, ou de quartz, ou avec du sable blanc bien calcinés; on la met dans un creuset, & après avoir fait fondre le tout, on laisse refroidir le creuset: on pulvérise ces scories, on les lave pour voir la couleur qu'elles ont prise; & si elle est trop foncée, on y joint des cailloux calcinés, jusqu'à ce qu'on ait rencontré l'intensité de la couleur qu'on desiroit de donner à ce verre bleu qu'on nomme *azur*.

On peut s'épargner, si on veut, l'opération de la fonte par laquelle on fait l'azur, si on veut employer l'eau forte pour essayer la mine: en la faisant dissoudre à chaud dans l'eau forte, cette liqueur se charge d'une couleur de cramoisi sale si la mine contient la matière propre à donner le bleu, & si elle ne la contient pas l'eau forte reste blanche, ou se teint en verd s'il se trouve du cuivre dans la mine. On peut, si on emploie cette méthode, se dispenser de rôtir le cobolt, l'eau forte n'en prendra pas moins la couleur qui y sera contenue.

Le cobolt contient quelquefois de l'argent, il y en a même qui contient de l'or; il faut donc, en ce cas, l'essayer pour le fin: pour cela on le torréfie doucement, & on le passe avec le plomb dans le fourneau d'essai.

Le cobolt contient quelquefois un demi-métal qu'on nomme *bismuth*, & plus souvent ce minéral se tire de trois ou quatre

autres espèces de pierres minérales. Pour essayer si le cobolt ou ces autres pierres en donneront, & connoître la quantité qu'elles en peuvent fournir, on les fond avec le tartre & le salpêtre, ou avec le flux noir; mais il faut ménager le feu prudemment, parce que sans cela on brûleroit ou on détruiroit une partie du bismuth que contenoit la mine.

Les pyrites, ces pierres minérales que nous avons dit ne contenir que peu ou point de métal, ne sont cependant pas pour cela tout-à-fait inutiles; il y en a qui contiennent du soufre, qu'on en peut retirer avec profit: on les essaie en les distillant à feu gradué dans une cornue, à laquelle on adapte un balon à moitié rempli d'eau; le soufre, élevé en vapeurs par le feu, se condense dans l'eau froide: on y joint ce qui peut s'en être attaché au col de la cornue; & par la proportion du poids de la mine & de ce qu'elle a donné de soufre, on juge de ce que pourroit produire le travail en grand.

Par une distillation semblable, l'on retire le mercure du cinabre, en y joignant dans la cornue un poids égal de limaille de fer; mais si on veut seulement s'assurer si un minéral contient du mercure, le procédé devient bien plus simple: on fait chauffer une brique presque jusqu'à la faire rougir, on la couvre d'une demi-ligne d'épaisseur de limaille de fer, on pose le minéral sur cette limaille, & on couvre le tout d'un verre à boire renversé; dès que la mine a pris la chaleur suffisante, le mercure, s'il y en a, s'élève & s'attache au verre en gouttelettes.

Quelques pyrites peuvent aussi donner du vitriol; pour cela on consume par la torréfaction la partie grasse du soufre, & la pyrite en cet état ne contient plus que l'acide vitriolique, qui peut, en se joignant à la partie métallique de la pierre, former du vitriol: on lessive cette matière torréfiée avec de l'eau chaude, en la remuant souvent, & on fait évaporer cette lessive dans une chaudière de plomb pour en ôter l'eau superflue qui empêcheroit le vitriol de se cristalliser; on la met ensuite dans un vaisseau de bois, on la porte dans

un lieu frais, la cristallisation du sel se fait, & on connoît par sa couleur, quel métal est entré dans sa composition: en répétant l'évaporation & la cristallisation, on parviendra à tirer tout le vitriol que contenoit la quantité de pyrites qu'on a essayée, & par conséquent ce que pouvoit produire l'opération en grand.

L'essai de la mine d'antimoine se fait en la fondant dans un pot de terre percé de plusieurs trous à son fond, & posé sur un autre plein d'eau: on lute bien ces deux vaisseaux ensemble, on ferme le supérieur avec un couvercle pareillement luté, & on met le tout dans un fourneau disposé de manière que le pot d'enhaut soit entouré seul de charbons: on allume ces charbons par le haut, la mine se fond & tombe dans le vaisseau plein d'eau, d'où on la retire pour peser l'antimoine qu'elle a rendu.

Si on veut savoir ce que la mine d'antimoine pourra donner de régule, on la fond simplement avec le flux noir & le sel marin, & on trouve après l'opération, un bouton de régule blanc & argentin qui est son véritable produit.

L'alun est ordinairement contenu dans des rocs un peu résineux, dans le charbon de terre, dans toutes les terres combustibles brunes & feuilletées, & dans plusieurs autres terres tirant sur le gris-brun: cette mine s'essaie précisément comme celle de vitriol, en la lessivant & faisant cristalliser la lessive après qu'elle a été suffisamment évaporée.

Les métaux tirés des mines par la fonte, ne sont pas ordinairement en état d'être employés; ils ne sont pas assez purs: on travaille à les affiner au moyen d'opérations un peu différentes de celles qui ont servi à les tirer de leur mine, mais toutes fondées sur les mêmes principes; & comme il est important de connoître le déchet qu'ils souffriront dans cette seconde préparation, & les frais qu'elle doit occasionner, on en fait des essais en petit. On raffine le cuivre de la première fonte, qu'on nomme *cuivre noir*, en le fondant de nouveau avec le plomb & le borax, & le poussant au feu très-vivement pour scorifier ce qu'il pourroit tenir d'autres

métaux; car le cuivre est de tous celui qui souffre le plus long-temps l'action du feu sans se décomposer. On essaie le plomb pour voir ce qu'il tient d'argent, en le faisant réduire en scories à un feu violent, & en passant ce qui reste, à la coupelle. La même opération de la coupelle sert encore à essayer ce que les différens métaux tiennent de fin; car, comme nous l'avons dit, le plomb qui se vitrifie entraîne avec lui, au travers de la coupelle, tout ce qui n'est ni or ni argent.

L'or & l'argent se peuvent toujours séparer des autres métaux assez facilement par le secours du feu, parce qu'ils résistent à une violence de cet agent, capable de décomposer tous les autres & de leur faire perdre leur forme métallique; mais ces mêmes opérations seroient insuffisantes pour les séparer l'un de l'autre, & on est obligé d'employer une autre méthode qu'on nomme *départ*.

Il y a deux fortes de départ, l'un par l'eau forte ou par la *voie humide*, & l'autre par la fonte ou par la *voie sèche*.

Ce dernier n'est pas, à proprement parler, un véritable départ, c'est plutôt un moyen de ramasser dans une médiocre quantité d'argent, tout l'or qui étoit contenu dans une plus grande; & l'or qu'on en retire n'est jamais pur, avant qu'on l'ait séparé tout-à-fait de l'argent par le moyen de l'eau forte.

Pour entendre en quoi consiste cette méthode, il faut savoir que l'eau forte, qui dissout presque tous les métaux, n'attaque en aucune façon l'or: ainsi lorsqu'on a un mélange d'or & d'argent duquel on veut retirer l'or, on réduit le métal en petites lames minces, ou bien on le grenaille en le coulant pendant qu'il est en fonte, dans de l'eau qu'on agite continuellement, pour rendre ces grenailles creuses, petites & légères, & on le met dans un vaisseau de verre, avec de bonne eau forte. Cette liqueur dissout absolument l'argent qui y étoit contenu, & laisse tomber l'or au fond du vaisseau, sous la forme d'une poussière qu'on nomme *chaux d'or*; on la lave ensuite dans plusieurs eaux pour la dépouiller de l'acide qui y étoit adhérent, & de la petite

portion d'argent dissous, qu'il y avoit comme collée, & on la fond ensuite dans un creuset avec le borax, pour l'avoir en lingot ou en culot.

L'eau forte qu'on a retirée de dessus la chaux d'or, paroît claire, mais elle est cependant chargée de tout l'argent qu'elle a dissous. Pour l'en retirer, on peut s'y prendre de deux manières, ou à chaud, ou à froid: si on veut faire la précipitation à chaud, on met dans une chaudière de cuivre, l'eau forte qui tient l'argent, avec six à sept fois autant d'eau; on fait bouillir ce mélange, l'eau forte ronge le cuivre de la chaudière & abandonne l'argent, qui se précipite au fond en une poussière qui se nomme *chaux d'argent*. Pour voir si tout l'argent contenu dans l'eau forte est précipité, on jette dans la liqueur quelques grains de sel marin: si l'eau blanchit, elle contient encore de l'argent, & on continue l'ébullition jusqu'à ce que le sel ne la blanchisse plus. Alors on verse l'eau qui surnage la chaux, par inclination; on retire la chaux, on la lave dans de l'eau bouillante, on la fond dans un creuset, & on passe cet argent à la coupelle pour le raffiner.

La même opération se peut faire à froid dans des vaisseaux de grès; on y met l'eau forte chargée d'argent, & on y suspend avec de la ficelle, plusieurs lames de cuivre: l'eau forte les ronge, & l'argent qu'elle tenoit tombe & s'attache en chaux à ces lames, desquelles on la sépare avec une gratte-brosse ou une brosse rude; mais de cette manière l'opération est plus longue & dure environ huit jours: on lave ensuite la chaux d'argent, on la fond & on la coupelle, comme dans l'opération précédente.

Ce qu'on a fait avec le cuivre pour retirer l'argent de l'eau forte, on le fait de même avec le fer pour retirer le cuivre qu'elle a dissous: on y plonge des morceaux de fer, l'eau forte les ronge & dépose sur leur surface le cuivre qu'elle tenoit & qu'elle abandonne. On connoît qu'elle en est dépouillée lorsqu'elle cesse de rougir une barre de fer polie qu'on y plonge; alors on verse l'eau forte par inclination,

on lave les lames de fer pour en détacher le cuivre, & après en avoir enlevé l'acide par plusieurs lotions, on le fond à l'ordinaire.

Dans toutes ces manières de retirer les métaux de l'eau forte, elle se trouve perdue: feu M. du Fay a cependant donné en 1728, un moyen de la conserver, qui lui avoit été communiqué par le sieur Amand, habile artiste.

Pour cela, on ramasse soigneusement toutes les eaux fortes affoiblies, qui ont servi aux opérations; on leur enlève l'eau qu'on y avoit ajoûtée, en les faisant bouillir jusqu'à ce que la fumée commence à avoir l'odeur d'eau forte: on met ensuite cette eau concentrée, dans des vaisseaux de grès placés sur un fourneau, & on y ajuste des chapiteaux. On pousse le feu par degrés, jusqu'à faire bouillir la liqueur; alors l'eau forte s'élève & se distille dans les récipiens qu'on a adaptés aux chapiteaux: on remplit les vaisseaux à mesure que la distillation les vuide, & lorsqu'on s'aperçoit qu'il se trouve au fond de chacun, environ le quart de sa hauteur de chaux de cuivre précipitée, on pousse le feu plus vivement, & jusqu'à ce que le fond des pots rougisse; alors le tout étant refroidi, on mêle les eaux fortes de toutes les distillations; & comme presque toujours cette eau est trop forte pour l'usage auquel on la destine, on l'affoiblit avec de l'eau commune, elle ne revient qu'environ à la moitié du prix de l'eau forte ordinaire.

Le cuivre qu'on trouve en poudre noire au fond des vaisseaux, est très-difficile à fondre, en se servant à l'ordinaire d'un creuset placé dans un fourneau; la plus grande partie s'y réduiroit en un vilain émail. Pour éviter cet inconvénient, on mettra dans la *casse* ou foyer d'une forge, du bon charbon de bois, & lorsque cette casse sera rouge, on y projettera peu à peu la chaux de cuivre; en continuant de souffler fortement, elle s'y fondra, & on trouvera après l'opération, au fond de la casse, un culot de cuivre qu'on refondra ensuite, si on le veut, dans un creuset pour le mettre en lingots.

Par une méthode à peu près semblable, on peut, par la

distillation, enlever à l'eau forte l'argent qu'elle tenoit, sans se servir du cuivre; mais on doit, en ce cas, bien prendre garde que les vaisseaux ne se rompent, car l'argent ne se trouveroit plus que dans les débris des fourneaux, & il y en auroit beaucoup de perdu: c'est pour cette raison que cette méthode, quoique la plus prompte, est la moins usitée; on aime mieux employer plus de temps & de feu, & ne risquer que du cuivre, que d'aller plus vite en risquant de perdre l'argent.

Nous avons dit ci-dessus qu'on faisoit aussi le départ par la voie sèche, c'est-à-dire, par la fonte, ou plutôt qu'on obligeoit l'or contenu dans une grande quantité d'argent, à se réunir dans une bien moindre quantité de ce dernier métal, de laquelle on le sépare ensuite par l'eau forte.

Ce départ se fait par le moyen du soufre qui pénètre, scorifie l'argent & le rend poreux, en sorte qu'étant devenu spécifiquement plus léger que l'or qui n'est point attaqué par le soufre, il reste au dessus pour la plus grande partie, & l'or tombe au fond du creuset, mêlé avec le peu d'argent qui n'a pas été scorifié: on opère cette précipitation par le secours des matières qu'on jette dans le creuset pendant la fonte.

Pour cela, il faut que ces matières soient ou propres à être absorbées par le soufre, afin d'obliger ce minéral à abandonner l'or & l'argent, & c'est dans cette vûe qu'on emploie quelquefois le fer; ou bien qu'elles soient propres à entraîner au fond du creuset l'or qui étoit contenu dans l'argent scorifié, & on y réussit en se servant d'argent fin, qui passant à travers l'argent scorifié qu'on nomme *plachmall*, entraîne l'or au fond du creuset.

Lorsqu'on a fini l'opération, on sépare aisément le *plachmall* du culot d'argent tenant or; on raffine ce dernier par la coupelle, & on le grenaille pour en séparer l'or par le moyen de l'eau forte.

Ce *plachmall* ou argent scorifié n'est pas perdu; on le remet au creuset & on y ajoute du fer jusqu'à ce que

le soufre cesse d'attaquer une tringle rouge de ce métal, qu'on y plonge de temps en temps : alors on y joint de la litharge pour faciliter la séparation de l'argent d'avec les scories, & quand il est en belle fonte, on le jette en lingots pour le raffiner; on fond ensuite une seconde fois les scories avec la litharge pour en retirer le peu d'argent qu'elles contiennent.

Le départ par l'eau forte sert à enlever l'argent qui étoit mêlé avec l'or. Si au contraire on avoit quelque vaisseau doré, duquel on voulut enlever l'or sans le gâter, il faudroit le plonger dans de l'eau régale, qui n'est autre chose que de l'eau forte mêlée avec le sel ammoniac ou avec l'esprit de sel marin. Ce dissolvant attaque l'or sans toucher à l'argent; alors le vase paroît comme revêtu d'une lie noirâtre qu'on lui enlève avec des broffes un peu rudes, ou en faisant absorber par le mercure, cette matière, qui est l'or dissous par l'eau régale: on fait ensuite évaporer le mercure par le moyen du feu, on a l'or sous la forme d'une poudre qu'on refond, & on blanchit le vaisseau à l'ordinaire, sans qu'il ait rien perdu de sa forme.

Mais on ne doit se servir de cette méthode que lorsqu'on veut ménager le vaisseau; autrement il vaut bien mieux lui enlever l'or en le raclant: on ramasse soigneusement les copeaux, on les coupelle si l'argent est allié, & on en sépare l'or par le moyen de l'eau forte.

De quelque manière que l'or ait été séparé, soit de la mine, soit de l'argent qui le tenoit, il n'est pas absolument pur, & si on veut l'avoir tel, il faut le passer à l'antimoine, c'est-à-dire, le fondre avec deux, trois, ou même quatre fois son poids de bon antimoine; & comme ce mélange en fusion est sujet à s'élever par dessus les bords du creuset, on place au fond du fourneau un grand vaisseau de bonne terre pour recevoir la matière en cas que cet accident arrivât, ou que le vaisseau vînt à se fêler.

L'antimoine, dans cette opération, se mêle à l'argent & aux autres matières que l'or pourroit contenir, & les réduit

sous la forme d'une matière spongieuse qu'on nomme *scories*; & comme ce minéral n'a point d'action sur l'or, ce dernier reste au fond du vaisseau conique dans lequel on verse la matière fondue; les scories leURNAGENT, & quand tout est refroidi, on les en sépare facilement, souvent même elles se séparent toutes seules: en répétant cette opération deux ou trois fois, & remettant à chaque fois de nouvel antimoine avec le culot d'or, on parvient à rendre ce métal aussi pur qu'il est possible de l'avoir; mais il est nécessaire de le refondre encore une fois à un feu très-vif, & de souffler dessus avec un soufflet à la main, pour faire évaporer en fumée l'antimoine qui pourroit y être resté.

Comme l'antimoine se détruit absolument par le feu, & se dissipe totalement en fumée, il est facile de retirer l'argent qui a passé dans les scories de la précédente opération: il suffit pour cela de fondre les scories à grand feu & de souffler dessus, lorsqu'elles sont en fonte, avec un soufflet à la main; l'antimoine se dissipe en fumée, & l'argent reste pur. On peut, pour accélérer l'opération & s'épargner la peine de souffler sur beaucoup de matière, y joindre autant de flux noir que d'antimoine, & lorsque tout est fondu, verser le tout dans le vaisseau conique dont nous avons parlé: l'argent reste pur au fond du vaisseau, mêlé seulement d'une petite portion d'antimoine qu'on lui enlève en refondant une seconde fois ce culot, & soufflant sur l'argent lorsqu'il est en fonte.

Cet argent retiré de l'antimoine contient souvent une quantité d'or considérable; en ce cas, il faut le grenailier & lui enlever cet or par le moyen de l'eau forte.

Quelques précautions qu'on puisse prendre, il arrive souvent dans un laboratoire, qu'il se répand de la dissolution d'or ou d'argent; qu'un creuset laisse par quelque fêlure écouler une partie de ces mêmes métaux qu'il tenoit en fonte; qu'il s'en échappe par dessus les bords des vaisseaux. Tous ces accidens formeroient au bout de l'année une perte considérable, si on n'avoit pas l'art de retirer la plus grande

partie de ces métaux. Pour cela, dès qu'on s'aperçoit qu'un creuset a laissé écouler la matière qu'il tenoit, on retire le feu, on laisse tout refroidir, on accélère même ce refroidissement avec de l'eau jetée modérément, on retire toutes les cendres, on y ramasse ce qu'elles peuvent tenir d'or ou d'argent en morceaux, on pile les creusets, on lave le tout pour en emporter ce qui n'est que pure terre, & on le fond dans un creuset avec le plomb & la litharge, ou avec un flux salin. Si on s'est servi du plomb, on trouve après l'opération au fond du creuset, un culot de plomb qui contient l'or & l'argent des débris, & qu'on coupelle ensuite pour avoir le fin pur & sans mélange: si au contraire on s'est servi de flux, on trouve au fond du creuset l'or & l'argent mêlés, qui n'ont plus besoin que d'être affinés. Les scories qui proviennent de cette opération, & les creusets qui y ont servi, se gardent soigneusement, parce qu'ils contiennent toujours un peu de fin; mais comme il y auroit de la perte à les fondre en petite quantité, on les envoie, lorsqu'il y en a suffisamment, à une grande fonderie pour les y travailler.

Lorsqu'un vaisseau contenant de la dissolution d'or ou d'argent s'est fêlé, & que cette liqueur s'est répandue dans le sable qui sert de bain, on fond ce sable, & on trouve au fond du creuset le fin qu'il contenoit; mais si le vaisseau dans lequel étoit le sable, étoit de fer, il suffiroit de faire rougir le tout & d'y verser du plomb fondu & chauffé jusqu'au rouge; ce plomb se saisit de l'argent, & il n'y a plus qu'à le coupeller pour en retirer le fin.

Nous avons parlé jusqu'ici de la manière d'essayer tous les métaux, excepté l'étain: on n'a pas communément à craindre que ce dernier métal soit falsifié par le mélange d'autres métaux que le plomb; tous les autres sont plus chers que lui, & la fraude seroit à la perte de celui qui la feroit. Cela supposé, il n'est question que de savoir en quelle quantité on a mêlé le plomb dans l'étain, & c'est ce qui se fait avec la dernière facilité.

L'étain

L'étain est de près de moitié plus léger que le plomb; par conséquent lorsque l'on a une balle, une plaque, un anneau d'étain parfaitement pur, fondus dans un moule, si on fond dans le même moule une pareille pièce d'étain aussi pur, les deux pièces seront précisément du même poids; mais si le second étain est allié de plomb, il sera plus lourd, & d'autant plus lourd, qu'il y sera entré plus de plomb. Pour savoir présentement quelle en est la quantité, on fera attention que le plomb étant de moitié plus pesant que l'étain, s'il étoit entré dans la pièce une moitié d'étain, elle devoit peser un quart en sus plus que la pièce égale d'étain pur. Cela supposé, une simple règle de trois suffiroit pour déduire de la différence de poids des deux pièces la quantité précise du plomb qui y est entré; mais si on veut s'épargner ce calcul, il n'y a qu'à se faire de la pièce d'étain fin une espèce de quintal fictif, en divisant son poids en 110 parties, dont on prendra une pour la livre de ce quintal; autant de demi-livres de ce poids que pesera de plus la pièce d'étain allié, autant pourra-t-on être sûr qu'il y aura de livres de plomb dans le quintal en grand de cet étain allié.

Il n'arrive que trop souvent que dans les grands incendies la vaisselle d'argent, & l'or & l'argent monnoyé se fondent; quelquefois aussi l'argent & l'étain coulent ensemble & se mêlent: si l'or & l'argent sont seuls, aussi-tôt que tout est refroidi on cherche & on ramasse dans les ruines tout ce qu'on peut apercevoir, on rejette les plus gros platras, on lave soigneusement tout ce qui peut être soupçonné de contenir de l'or ou de l'argent, & ensuite on le fond à l'ordinaire, pour avoir le fin au fond du creuset.

S'il y a de l'étain mêlé, ou il y a été simplement coulé & mêlé avec l'argent lorsque ce dernier n'étoit plus rouge, ou bien l'argent étoit rouge lorsque l'étain a coulé dessus. Dans ce dernier cas, ils se sont intimement mêlés, & on ne peut les séparer que par la fusion de l'argent, & en détruisant l'étain par le feu, qu'on pousse assez vivement pour cela, en ajoutant, au mélange de ces métaux, du sel alkali

en quantité suffisante; mais si les deux métaux ne se sont point pénétrés, & qu'il n'y ait entr'eux, pour ainsi dire, qu'une simple juxtaposition, on les sépare aisément, en exposant le mélange à un feu suffisant pour faire couler l'étain, & trop foible pour faire rougir l'argent; alors ce dernier reste dans le vaisseau sous la forme d'une écume friable, qu'on enlève & qu'on affine à l'ordinaire.

Cette opération se peut faire avec une cuiller de fer ordinaire, mais il est bien plus commode de se servir de la méthode suivante, donnée par feu M. Homberg. On fait faire des gouttières de terre de 2 à 3 pieds de long sur 3 ou 4 pouces d'ouverture, on les place dans un four ordinaire, chauffé au même point que pour cuire le pain, & on les y met de façon que l'extrémité qui est vers le fond du four, soit plus élevée que l'autre, sous laquelle doit être une écuelle de terre: on met le mélange des métaux au bout des gouttières le plus élevé, la chaleur du four fait couler l'étain qui y est contenu, il se rend dans les écuelles, & l'argent reste seul sous la forme d'écume, comme nous l'avons déjà dit.

C'est par cet article que M. Hellot termine la première partie de son Ouvrage, qui contient non seulement la manière d'essayer toutes les mines connues, mais tous les principes sur lesquels cet art est fondé, c'est-à-dire, le germe & la base de tout ce qu'on peut dire sur cette matière.

IL parut encore cette même année un Ouvrage de M. Malouin, intitulé, *Chymie médicinale, contenant la manière de préparer les remèdes les plus usités, & la méthode de les employer pour la guérison des Maladies.*

La préparation des remèdes est certainement un des plus importans usages de la Chymie; mais il seroit peu raisonnable d'assujétir ceux qui en sont chargés, à la lecture assidue du nombre immense d'Auteurs qui les ont inventés ou publiés, & dans les Ouvrages desquels ils sont répandus. C'est pour cette raison que plusieurs habiles Chymistes & plusieurs

savans Médecins en ont formé des recueils connus sous le nom de *pharmacopées* : ces ouvrages n'ont eu jusqu'ici pour but que de donner aux Pharmaciens la composition exacte des remèdes ; & si dans quelques-uns on a parlé de leurs vertus & de leur usage, ce n'a jamais été d'une manière assez étendue pour qu'on pût, avec ce secours, les administrer avec sûreté.

L'ouvrage de M. Malouin est formé sur un plan tout-à-fait différent. Quoiqu'il se soit abstenu de ce qui n'étoit que purement curieux, qu'il réserve pour un *Traité de Chymie Physique*, on trouve par-tout dans celui-ci les principes sur lesquels chaque opération est fondée, expliqués nettement & précisément : c'est de ces principes que M. Malouin tire les précautions qu'on doit apporter dans la préparation de chaque remède ; une pareille méthode jette nécessairement de la clarté dans l'ouvrage & de la facilité dans l'opération.

Les remèdes sont nécessairement composés de ce qu'on appelle *drogues simples*, c'est-à-dire, des végétaux, des minéraux & des parties animales qui doivent y entrer : plus ces drogues simples seront choisies avec soin, plus, toutes choses égales d'ailleurs, les remèdes seront efficaces ; & c'est pour cette raison que M. Malouin indique la manière de connoître les endroits d'où on tire les meilleures, & la manière de les conserver lorsqu'on a pû se les procurer.

La guérison du malade & la réputation du Médecin exigent également qu'on puisse s'assurer si un remède est bien conditionné, ou s'il a été falsifié : cet article est souvent de la plus grande importance. On peut même, sans mauvaise volonté, avoir substitué à une drogue une autre moins chère qui semble de même nature ; cependant l'expérience apprend que ces substitutions changent la vertu & l'action du remède ; & faute de les pouvoir reconnoître, le Médecin est exposé à attendre inutilement les effets qu'il auroit dû produire, & à voir imputer à son art des accidens qui sont uniquement causés par la mauvaise préparation du remède.

Non seulement l'infidélité ou la négligence dans la préparation des remèdes, peuvent, comme nous venons de le

dire, occasionner des accidens particuliers, mais souvent elles ont fait abandonner des remèdes excellens par eux-mêmes, à cause des mauvais effets qu'ils produisoient presque toujours dans la pratique. M. Malouin s'est assuré par un usage prudent & suivi de ces mêmes médicamens qu'il avoit préparés avec soin, que les mauvais effets qu'on leur reprochoit, n'étoient dûs qu'à la manière dont ils avoient été préparés: c'est ainsi qu'il ressuscite, pour ainsi dire, le *turbit minéral*, l'*aquila alba*, le *mercure de vie* & plusieurs autres remèdes très-utiles, presque entièrement abandonnés par le danger qu'on couroit en les employant tels qu'on les débitoit. Rendre à la Médecine un remède, en levant les inconvéniens qui l'avoient fait proscrire, est faire autant pour elle que de lui en procurer un nouveau.

Les Pharmacopées ordinaires n'indiquent que sommairement les vertus des médicamens & leurs doses. L'Ouvrage de M. Malouin est en cela bien différent: à la composition de chaque remède il ajoute la manière de l'employer, & les maladies auxquelles il convient. Cette partie seule de son Ouvrage feroit un Traité de Médecine-pratique, d'autant plus estimable qu'il n'y a rien avancé que ce qu'une expérience suivie lui a dicté. La Médecine n'a pas été plus exempte des systèmes que la Physique, & on a vû arriver la même chose dans l'une & dans l'autre de ces deux Sciences: les systèmes se sont succédé les uns aux autres, & ont entraîné dans leur ruine tout ce qui n'avoit pas d'autre fondement. Les observations seules & les raisonnemens qui en étoient légitimement déduits, ont été à l'épreuve du temps. La Médecine qui avoit un plus grand nombre de principes de cette espèce, en a aussi conservé davantage: la doctrine d'Hippocrate publiée il y a plus de deux mille ans, subsiste aujourd'hui avec la même estime qu'elle avoit obtenue des contemporains de ce grand homme, tandis qu'une infinité d'ouvrages systématiques, adoptés d'abord avec une espèce d'enthousiasme, ont passé d'une gloire de laquelle ils n'étoient pas dignes, à un profond oubli.

Non seulement M. Malouin a profité de son expérience & de celle de tous les Auteurs de Médecine de l'Europe, mais il a puisé dans des sources plus éloignées: il a enrichi son Livre de plusieurs compositions de remèdes & de plusieurs observations tirées d'un manuscrit Chinois, traduit par M. de Vandermonde, & qui lui a été communiqué par M. Bernard de Jussieu. Ce livre semble être un précis de la Médecine Chinoise, comme les Œuvres d'Hippocrate sont celui de la Médecine des anciens Grecs; & pour le dire en passant, il paroît par cet Ouvrage, que les Chinois connoissent nos principaux médicamens & les emploient dans les mêmes cas que nous. A quelques circonstances locales près, la Nature est assez uniforme dans les moyens qu'elle offre pour remédier aux mêmes accidens.

Un service d'une autre espèce que M. Malouin a rendu au public dans son Ouvrage, c'est d'avoir rétabli dans beaucoup d'endroits les véritables noms des Auteurs qu'il cite. On a peine à comprendre combien la fureur de tout latiniser jusqu'aux noms propres, en a défiguré de façon à n'être nullement reconnoissables: souvent même il y en a eu qui ont subi une double métamorphose par la faute de ceux qui, sans savoir le vrai nom des Auteurs, ont mal traduit en françois des noms déjà mal traduits en latin. On auroit, par exemple, peine à deviner que l'Auteur cité presque partout en françois sous le nom de *Quercetan*, s'appelât réellement *Joseph-Duchêne la Violette*: on avoit latinisé son nom en le nommant *Quercetanus*, & ceux qui sont venus dans la suite, s'imaginant qu'on n'avoit fait qu'en changer la terminaison, l'ont traduit par le mot de *Quercetan*. Si la gloire & la réputation sont la première récompense de ceux qui ont produit des ouvrages utiles, c'est faire tort à leur mémoire que de défigurer leurs noms, & on ne peut que savoir gré à M. Malouin de leur avoir rendu justice, en les restituant: tout ce qui tend à entretenir l'émulation, tend en même temps nécessairement au bien de la société.

M. Malouin ne s'est pas contenté de donner les vertus

des médicamens, & d'indiquer les différentes maladies à la guérison desquelles ils sont propres, mais il a par-tout ajouté les précautions qui sont nécessaires pour les employer utilement, & ne pas énerver leur vertu par des alimens ou un régime contraires, ou par des mélanges d'autres ingrédiens qui peuvent quelquefois les détruire & les anéantir. On a pû être quelquefois étonné de voir qu'une once de sel de seignette prise dans une décoction de tamarins, ne produisoit presque aucun effet; mais on auroit certainement cessé de l'être, si on avoit considéré que l'acide des tamarins avoit dû décomposer le sel de seignette en s'unissant à l'alkali de la soude, & que dans cet état il ne pouvoit avoir aucune action.

Il y a des remèdes qui paroissent composés de parties absolument semblables: le tartre vitriolé, par exemple, & le sel *de duobus*, contiennent l'acide du vitriol combiné avec un alkali fixe; cependant on ne doit pas les employer indifféremment l'un pour l'autre. L'expérience a fait voir à M. Malouin qu'ils produisoient des effets différens; il faut donc s'en tenir à les employer chacun dans les maladies auxquelles ils sont appropriés: la véritable fin des remèdes est l'effet qu'ils produisent, & ils ne doivent être regardés comme semblables, que lorsqu'ils produisent des effets pareils.

L'ouvrage de M. Malouin est divisé en quatre parties. Dans la première il donne une description abrégée des instrumens nécessaires dans un laboratoire où on se propose de travailler à la Pharmacie, la définition des principaux termes & la description des opérations ordinaires de la Chymie: cette partie contient, à proprement parler, les principes généraux de tout le manuel dont il sera parlé dans la suite.

Les trois autres parties contiennent les différens remèdes rangés suivant la division ordinaire des trois règnes de la Nature, c'est-à-dire, divisés en animaux, végétaux ou minéraux.

Sous le règne animal sont traitées toutes les matières qu'on tire des animaux, comme les différentes viandes & leurs différentes propriétés, les œufs, le lait des différens animaux,

le petit lait, le sel de lait, l'urine de vache ou eau de millefleurs, toutes les préparations de corail usitées, auxquelles M. Malouin a joint un sirop de corail composé, qui a la singulière propriété de ranimer les forces épuisées par la maladie, sans communiquer au sang le mouvement & la chaleur qu'y portent presque tous les remèdes qu'on emploie ordinairement à cet usage.

On trouve encore dans cette même partie toutes les préparations de la vipère, les gouttes d'Angleterre & tous les remèdes qui se tirent de la corne de cerf & du sel ammoniac. Chaque article est accompagné d'une exacte discussion des usages de chaque remède & de chaque aliment, des cas dans lesquels ils doivent être employés, des divers accidens dont leur usage peut être accompagné, & des moyens de les prévenir ou d'y remédier; & toute cette partie est terminée par la composition des injections qui servent aux Anatomistes à conserver leurs pièces & à reconnoître la route des vaisseaux: objet qui, pour n'avoir d'application que sur les cadavres, n'en est cependant pas moins utile aux vivans.

La troisième partie, qui comprend le règne végétal, commence par une Dissertation sur les propriétés des végétaux pris comme alimens. Cette espèce de nourriture, plus simple que celle qui se tire des animaux, est aussi bien moins sujette à corruption; & si l'usage de la viande semble donner sur le champ plus de force, celui des végétaux, & sur-tout des farineux, en communique une bien plus naturelle & plus durable. On peut voir ce contraste dans toute son étendue entre les Anglois qui, comme on fait, mangent beaucoup de viande, & les montagnards Ecossois qui ne vivent que d'alimens farineux: ceux-ci sont plus forts, plus robustes, moins sujets aux maladies, vivent plus long-temps, & sur-tout sont exempts de cette maladie nommée *consomption*, qui fait périr tant de personnes en Angleterre. Il semble que la Nature ait voulu opposer la crainte de la mort & des souffrances à la gourmandise: il paroît cependant que du moins chez les nations qui se disent policées, ce contrepoids n'est pas assez fort.

M. Malouin met au nombre des remèdes végétaux le vin, qui en effet en est un excellent pour ceux qui n'en font pas un usage habituel ; il traite de la manière de l'employer prudemment, soit comme aliment, soit comme remède, & des différentes circonstances dans lesquelles on doit employer les vins des différens crûs que nous connoissons : on les emploie communément sans tant de raisonnemens, mais aussi souvent on s'en trouve mal, & l'usage immodéré du vin est un des moyens les plus sûrs qu'on puisse employer pour abrégér les jours.

On se sert du vin pour tirer des teintures de plusieurs plantes qu'on y met infuser, comme l'absynthe, &c. Hippocrate recommande de faire tremper dans le vin noir les choses qu'on veut rendre astringentes, comme les morceaux de flanelle, les feuilles de bette & de ciste femelle. Il est à remarquer que presque toutes les éditions d'Hippocrate ont copié fidèlement en cet endroit la même faute, en mettant *κισσός*, qui signifie lierre blanc, au lieu de *κίσθος*, qui signifie le ciste, & on a l'obligation à M. Malouin d'avoir rétabli ce passage.

Quoiqu'il blâme dans cet article l'usage immodéré du vin ; il croit cependant que pris modérément il peut être utile, mais il n'est pas possible de prescrire aucune règle générale sur ce point : tout ce qu'on peut dire, est que dans les pays chauds il est moins nécessaire & plus dangereux que dans les pays froids ; dans les premiers il seroit nuisible d'augmenter la transpiration, & dans les seconds il est nécessaire de la soutenir & de résister au froid : aussi voyons-nous que les peuples du Midi sont peu adonnés au vin, & qu'au contraire dans le Nord on fait un très-grand usage des liqueurs spiritueuses, comme eau de vie, &c.

Cette troisième partie contient tous les remèdes utiles qu'on peut tirer des végétaux par expression, par ébullition, par infusion, par distillation, entr'autres quelques-uns qui se sont acquis une certaine célébrité : on y trouvera, par exemple, la composition du remède Anglois contre la pierre, celle du
sávon

favon de Starkey & celle de l'élixir de Garrus ; on y trouve aussi la manière de faire l'eau de goudron, avec les différens cas où il convient de l'employer. Il résulte de cet examen, que ce remède, bon dans de certaines occasions, a été trop vanté par ceux qui en ont voulu faire un remède universel, mais qu'on ne doit cependant pas le rejeter absolument.

La quatrième & dernière partie de l'Ouvrage occupe elle seule le second volume, & comprend le règne minéral, c'est-à-dire, tous les remèdes tirés des minéraux. On croyoit communément que l'or ne contribuoit en rien à la vertu des médicamens où on le fait entrer, cependant M. Malouin fait voir que plusieurs teintures d'or ont des vertus réelles différentes de celles des autres ingrédiens qu'on y mêle avec l'or.

Les deux minéraux sur lesquels M. Malouin a le plus insisté, sont le mercure & l'antimoine : il ne s'est pas contenté, dans l'article du premier, de détailler simplement les différentes formes sous lesquelles on l'emploie, mais il y a joint une espèce de dissertation très-étendue sur le traitement des maladies vénériennes, dans laquelle il donne, dans le plus grand détail, le traitement de ces sortes de maladies, soit par la voie de la salivation, soit par celle de l'extinction ; morceau d'autant plus utile, qu'il écarte tout le danger en rendant publique d'une manière nette & précise la manière d'opérer la guérison de ces maladies, & indiquant à chaque endroit les principes sur lesquels chaque opération est fondée. Avec une pareille méthode, il est presque impossible à un homme de l'art de commettre des fautes.

En alliant ensemble le mercure & l'antimoine, M. Malouin en a tiré un remède jusqu'à présent inconnu, c'est ce qu'il nomme *æthiops antimonal*. On sait qu'en mêlant le mercure avec le soufre fondu, il en résulte un composé auquel sa couleur noire a fait donner le nom d'æthiops minéral. M. Malouin a pensé que l'antimoine tenant une grande quantité de soufre, on pourroit l'unir au mercure, & en composer un remède qui participeroit aux vertus des deux

minéraux : il a tenté cette union ; & après bien des difficultés, il en est venu à bout. Cette préparation est déjà connue en Ecosse, où les Médecins s'en servent pour guérir les maladies de la peau, & même les dartres, qui, comme on sait, sont les plus rébelles ; nouveau secours que l'industrie de M. Malouin a su procurer aux hommes.

La préparation de l'éther & celle des gouttes anodines d'Hoffman, qui étoient dans les mains de peu de Chymistes, sont décrites dans cet Ouvrage avec la plus grande clarté : c'est en quelque sorte donner au Public un remède, quoique déjà connu, que de donner à plus de personnes les moyens de le préparer.

Si on considère tout ce que nous venons de dire, il semblera que le livre de M. Malouin doit être d'une immense étendue, puisqu'il contient en même temps une Pharmacopée chymique, & un traité de Médecine-pratique ; il ne forme cependant que deux volumes in-douze, parce qu'il en a soigneusement retranché tous les remèdes inutiles, desquels on grossit ordinairement le recueil des Pharmacopées ; il s'est uniquement borné aux remèdes usuels, & dont l'utilité est bien reconnue. C'est en quelque sorte enrichir un arsenal, que d'en ôter les armes inutiles ou dangereuses.

Mais ce que nous ne pouvons passer sous silence, & qui doit paroître encore plus estimable que l'Ouvrage même, c'est l'esprit qui y règne d'un bout à l'autre ; on y reconnoît par-tout non seulement le savant Chymiste, mais le Médecin-homme, attaché à sa profession par l'utilité dont elle peut être au genre humain, n'ayant épargné ni peines ni soins pour se mettre en état de contribuer à cet important objet, tant en se livrant au travail de la main, pour s'assurer par soi-même des opérations qu'il indique, qu'en observant assidument la marche, souvent difficile à démêler, des différentes maladies, & les effets des remèdes. On ne conçoit qu'imparfaitement combien un pareil travail est pénible, & combien par conséquent l'Auteur mérite de reconnoissance.



BOTANIQUE.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires,
Les septième & huitième Mémoires sur les glandes
des Plantes. Par M. Guettard.

V. les M.
pages 179 &
345.

CETTE année parut un Ouvrage de M. du Hamel, intitulé, *Traité de la Culture des terres, suivant les principes de M. Tull.*

L'art de l'Agriculture est probablement aussi ancien que le monde. Les besoins des premiers hommes ont dû nécessairement les porter à chercher les moyens de multiplier les plantes nécessaires à leur nourriture; on a dû s'apercevoir assez promptement que des plantés venues dans de la terre qui avoit été remuée, étoient plus fraîches & plus vigoureuses que celles qui avoient pris naissance dans d'autre terre, sur-tout s'il s'étoit rencontré dans cet endroit de la fiente de quelques animaux. Il n'en falloit pas davantage pour engager à remuer la terre & à l'engraisser avec des fumiers, des terres fortes & grasses qu'on trouve en fouillant, & qu'on nomme *marne*, & diverses autres matières que l'expérience a fait reconnoître propres à cet usage.

C'est sur ce plan qu'est établi tout l'art de la culture des terres, & en général, celui de l'agriculture. Les labours, les fumiers, les terreaux n'en sont que la pratique en grand, & on s'est plus appliqué à trouver les moyens de faciliter l'usage de ces moyens qui réussissoient, qu'à chercher si on ne pourroit pas faire mieux. Tout s'est plié à cet arrangement auquel il semble qu'on ne puisse rien changer sans détruire toute l'économie de la campagne, tant par rapport aux grains, que par rapport aux bestiaux.

Un Ouvrage publié en Angleterre par M. Tull, a réveillé

sur ce point l'attention des Physiciens. Cet ouvrage a paru à M. du Hamel, rempli de recherches dignes d'être suivies, & il s'est déterminé à présenter à ses compatriotes, non une traduction littérale de l'ouvrage de M. Tull, mais les mêmes principes exposés d'une manière plus précise & plus abrégée, & dans un ordre différent; & comme le temps qui s'est écoulé depuis la publication de cet Ouvrage jusqu'à celle de ce volume, a donné lieu à un grand nombre d'expériences qui ont été faites en France, de la méthode de M. Tull, & qui presque toutes lui ont été favorables. M. du Hamel les a jointes à une nouvelle édition qu'il a donnée de son Ouvrage, comme la meilleure preuve qu'il pût donner de ce qu'il avoit avancé, & c'est de cette dernière édition que nous allons essayer de donner une légère idée.

Les plantes sont des corps vivans & organisés qui tirent leur nourriture & leur accroissement de la terre. Les organes par lesquels elles pompent & succent, pour ainsi dire, leur aliment, sont leurs racines: ces racines sont ou *pivotantes*, c'est-à-dire, qu'elles s'enfoncent profondément en terre, ou *rampantes*, c'est-à-dire, qu'elles s'allongent horizontalement, sans s'éloigner de sa surface. Les unes & les autres s'étendent d'autant plus qu'elles trouvent la terre plus disposée à donner passage à leurs racines; mais il est aisé de remarquer que les labours & les engrais qui ne se font qu'à la surface de la terre, doivent procurer bien plus d'avantages aux racines rampantes qu'à celles qui pivotent. On doit encore considérer que la racine de chaque plante étant destinée à tirer sa nourriture de la terre, elle a besoin pour cela d'occuper un certain espace de terrain; & que par conséquent en mettant les plantes en trop grand nombre dans un même espace de terrain, elles se nuisent les unes aux autres, & ne parviennent ni à leur véritable grandeur, ni à porter tout le fruit qu'on en pourroit attendre.

Ce que nous venons de dire des racines, se doit aussi entendre des feuilles; ces organes sont destinées par la Nature à respirer l'humidité de l'air & des rosées, & à servir à la

transpiration de la plante. Il est donc nécessaire que les plantes soient assez éloignées les unes des autres pour qu'elles puissent librement pousser leurs feuilles, & que ces feuilles soient exposées à l'action libre de l'air.

On ignore encore quelle est la qualité de cette liqueur qu'on nomme *sève*, & que les plantes tirent de la terre; on pourroit penser qu'elle seroit composée des sels & des autres substances que les engrais peuvent déposer dans la terre, & que l'analyse chymique fait retirer des plantes. Cependant les expériences de M. du Hamel*, qui a élevé différentes espèces de plantes dans de l'eau très-pure, semblent indiquer que la sève est plus simple qu'on ne se l'imagine, & que la modification des sucs est due aux organes de la plante. Plusieurs expériences cependant porteroient à croire qu'une terre peut être épuisée pour une espèce de plante sans l'être pour une autre, d'où il suivroit que chaque plante tire de la terre un suc particulier; mais il s'en trouve aussi qui sont contraires à cette opinion; & M. du Hamel n'y voit rien d'assez positif pour servir de motif de décision.

* Voyez *Hist.*
1748, p. 78.

Dans la manière ordinaire de labourer les terres à blé, il y en a toujours un tiers qui reste vuide, ou, comme l'on dit, en *jachère*. Le but de cette pratique est moins de laisser, comme disent les gens de campagne, reposer la terre, que de se procurer un temps suffisant pour multiplier les labours, afin de détruire les mauvaises herbes, d'ameublir & soulever la terre, & de lui donner la disposition où elle doit être pour recevoir le froment; qui est le plus délicat de tous les grains, comme il est à notre égard le plus précieux.

Nous disons un temps suffisant, car ce seroit peu de donner trois ou même quatre labours à une terre, si on ne laissoit un intervalle raisonnable entre les uns & les autres: l'herbe arrachée par le premier, n'auroit pas le temps de pourrir avant le second; & la terre qu'on a exposée, en la retournant par le premier labour, aux impressions du soleil & des météores, y seroit soustraite par le second avant qu'elle en eût suffisamment profité.

De ce que nous venons de dire, on peut légitimement inférer que le principal objet des labours est de diviser & d'ameublir la terre, pour la rendre plus aisée à pénétrer par les racines, pour en exposer successivement toutes les parties à l'action de l'air, du soleil & des météores, & de détruire les mauvaises herbes.

Les fumiers, cendres, marnes, &c. qu'on y répand pour les engraisser, tendent encore au même but, ce sont autant de particules étrangères qui, s'introduisant dans la terre, en écartent les molécules, & y excitent une fermentation très-propre à les diviser & à favoriser le développement des parties de la plante. Mais il est bon de remarquer que ces matières étrangères altèrent toujours un peu la qualité des productions, & qu'on n'est pas toujours maître de s'en procurer autant qu'on le voudroit, au lieu que les labours multipliés peuvent produire le même effet sans aucun inconvénient.

C'est probablement l'impossibilité de cultiver la terre dans laquelle le blé est une fois levé, qui oblige à fumer les terres & à leur donner tant de façons pendant l'année dans laquelle on doit les emblaver : on sait qu'on sera près d'un an sans pouvoir y toucher, & qu'il faut par conséquent les mettre en état de se passer de ce secours.

La méthode de M. Tull lève absolument toutes ces difficultés ; mais avant que d'en donner le détail, il est bon de se rappeler quelques principes dont nous avons déjà parlé, & qui doivent lui servir de fondement.

Les racines des plantes occupent un certain espace de terrain, & pour que la plante soit la plus forte qu'il est possible, il faut qu'elle ne soit pas assez près d'une autre plante pour que celle-ci lui dérobe la nourriture, & on doit apercevoir combien notre manière ordinaire de cultiver les terres est défectueuse à cet égard, puisque nos terres sont chargées de tout le blé qu'elles peuvent porter, sans qu'il périclite, au lieu qu'en ne leur en donnant qu'une quantité bien moindre, on gagneroit peut-être plus sur la force & la multiplicité des

tuyaux, qu'on ne perdroit sur le nombre des pieds, sur-tout si on étoit maître de procurer au blé plusieurs labours pendant qu'il croît.

Pour s'assurer de l'espace de terre labourée qu'une plante exige pour que ses racines tirent de la terre tout ce qu'il est possible, M. Tull a fait labourer une espace de terre triangulaire, long de vingt brasses, & dont la base avoit environ 12 pieds; ayant partagé en long ce triangle par une ligne qui en occupoit le milieu, il a semé sur cette ligne vingt graines de gros navets à égale distance les unes des autres: par ce moyen il étoit aisé de voir quelle largeur de terre labourée étoit nécessaire à ces plantes pour les mettre le plus à l'aise qu'il étoit possible; ceux de la pointe du triangle devoient être très-petits, & les autres devoient aller en grossissant jusqu'à l'endroit où leurs racines avoient tout l'espace nécessaire, après quoi il ne devoit plus y avoir de différence; & il trouva par ce moyen que ces plantes exigeoient deux pieds de chaque côté pour tirer de la terre tout ce qu'elles en pouvoient tirer; qu'à la vérité elles pouvoient subsister dans un espace beaucoup moindre, mais qu'il y avoit plus à perdre sur la grosseur qu'à gagner sur le nombre. Un second inconvénient de notre culture, c'est que le blé, trop serré dans nos champs, ne peut pousser qu'une très-médiocre quantité de feuilles, sur-tout dès que les tuyaux ont monté, ce qui met encore un obstacle considérable à la vigueur de la plante.

On se tromperoit cependant si on vouloit espacer les plantes également dans toutes les terres; plus un terrain est gras & fertile, plus aussi chaque pied doit s'étendre pour devenir aussi fort qu'il le peut être, & par conséquent moins il en faut mettre dans un même espace de terrain: l'expérience seule peut décider de l'intervalle qui doit être entre chaque plante dans un terrain donné.

Il faut encore observer que dans la manière ordinaire de cultiver le blé, ce que nous venons de dire ne seroit pas praticable, les mauvaises herbes que l'abondance des tuyaux

étouffe, prendroient le dessus du blé & le feroient périr; mais cet inconvénient dispaçoit absolument dans la méthode de M. Tull que nous allons décrire.

L'espace de terre destiné à mettre en blé étant bien défriché, il le divise par planches larges d'environ 6 pieds, plus ou moins, suivant la nature du terrain : ces planches sont alternativement, les unes relevées en dos d'âne, & les autres plates; celles qui sont relevées sont destinées à recevoir le blé, & les autres restent vuides. On fait sur chacune des planches relevées, deux ou trois raies, suivant leur longueur, & c'est dans ces raies que l'on sème le blé les pieds assez éloignés les uns des autres pour qu'ils ne s'embarrassent pas mutuellement : cette semaille se fait au temps ordinaire.

Dès que le froment a poussé quatre ou cinq feuilles, on donne le premier labour aux intervalles qui sont entre les planches, & que M. du Hamel nomme *plates-bandes*; ce labour sert à remplir les grands sillons, & à y en former des petits pour retirer les eaux des planches & les faire égoutter, ce qui, comme on voit, diminue pour le blé le danger de la gelée. Ce premier labour facilite en même temps l'accroissement de la jeune plante, & la fait ce que l'on appelle *taller*, c'est-à-dire, pousser beaucoup de racines & de tuyaux.

Le second labour se donne dès que les grands froids sont passés : on détruit par celui-ci les petits sillons, & on en ouvre un grand au milieu. Ce labour donne une grande vigueur aux plantes; avantage d'autant plus grand que c'est le temps auquel elles ont le plus grand besoin de force, & auquel ordinairement elles sont, par la culture ordinaire, les moins vigoureuses; les pluies d'hiver ayant remis la terre dans le même état que si elle n'avoit jamais été labourée. On donne un troisième labour pendant que le blé monte en tuyau, & par ce moyen on opère presque sûrement que chaque tuyau porte son épi; enfin on en donne un quatrième après la fleur, dont le but est de fortifier la plante, afin que les épis soient mieux nourris : on peut encore, si on
croit

croit que le blé en ait besoin, multiplier ces labours suivant les différentes circonstances.

Pendant tout le temps que le blé croît, on peut, au moyen des plates-bandes, en approcher suffisamment pour en arracher toutes les mauvaises herbes; ce qui est impossible dans la manière ordinaire de cultiver le blé, parce qu'on ne peut plus y entrer dès qu'il a commencé à monter en tuyau: avantage considérable, & qui devient encore infiniment plus grand dans les années pluvieuses.

On voit assez au premier coup d'œil combien cette nouvelle culture a d'avantages physiques sur l'ancienne, c'est-à-dire, combien elle doit être plus avantageuse aux plantes; mais on ne voit pas de même si elle a autant d'avantages économiques, ou si elle produit réellement à ceux qui l'embrassent, un plus grand profit.

Par la méthode ordinaire, il n'y a presque jamais qu'un tiers des terres destiné à porter du froment; un autre tiers donne de l'avoine, de l'orge ou d'autres menus grains, & le dernier est en jachère & ne produit rien.

Dans la méthode de M. Tull, il n'y a qu'une moitié de la terre occupée en blé; aucune portion ne porte de l'avoine, & la partie qui ne donne point de blé reste inutile: ainsi il pourroit paroître que la nouvelle méthode seroit, à cet égard, moins avantageuse que l'ancienne. Il est vrai que la moitié de la terre porte du blé tous les ans, au lieu que dans l'ancienne culture il n'y en a jamais que le tiers qui y soit destiné.

Il est de même constant que la nouvelle a l'avantage d'être bien moins exposée aux accidens qui peuvent endommager les récoltes: mais il n'y avoit que l'expérience capable de décider tout-à-fait la question; elle l'a en effet décidée, & il résulte de celles qui sont rapportées dans l'ouvrage de M. du Hamel, que sur une ferme de trois cens arpens, la culture de M. Tull donne environ au fermier quatre mille six cens livres de bénéfice de plus que l'ancienne.

Nous avons dit qu'il falloit que le blé fût semé dans les raies à de certaines distances ; ce qui deviendroit très-pénible s'il l'y falloit porter à la main. Mais M. du Hamel a levé cet inconvénient, en perfectionnant un instrument dont M. Tull avoit donné la première idée : c'est une espèce de charrue à quatre roues, dont l'arrière-train porte les focs qui doivent ouvrir les raies ; un coffre rempli de blé, le laisse échapper dans les raies, par des ouvertures pratiquées à son fond, chaque fois que l'aissieu des roues de derrière fait, en tournant, lever les soupapes qui ferment ces ouvertures ; & enfin la même charrue porte un instrument propre à servir de herse & à recouvrir le grain à mesure qu'il est semé. On voit que par ce moyen les grains seront toujours placés à la même profondeur, à des distances à peu près égales, & bien recouverts, sans que le laboureur ait autre chose à faire que ce qu'il seroit pour labourer simplement.

Les charrues dont on se sert ordinairement ne pourroient être employées au labour des plates-bandes sans risquer d'endommager le blé des planches, desquelles il faut approcher le plus qu'il est possible : c'est pourquoi M. du Hamel en propose, pour cette opération, d'une structure différente ; & nous ne devons pas dissimuler ici qu'il s'est presque rencontré dans cette recherche avec M. de Châteaueux, premier Syndic de la république de Genève, qui, malgré l'importance des affaires dont il est chargé, s'est livré à ce travail en Physicien & en homme zélé pour le bien de l'humanité.

On peut objecter à la méthode de M. Tull, 1.^o qu'elle supprime entièrement les avoines & les menus grains ; 2.^o qu'en retranchant les jachères, elle ôteroit dans certains pays les seuls pâturages destinés aux troupeaux ; d'où suivroit nécessairement une diminution considérable du bétail, & une perte réelle pour l'Etat.

Ces objections méritent que l'on y réponde, & , selon M. du Hamel, il ne sera pas difficile de les réfuter.

Toutes les terres d'une ferme ne sont pas également propres à porter du blé ; cependant, par la méthode ordinaire, elles

en portent nécessairement tour à tour, au lieu que dans la nouvelle culture, on choisira celles qui seront les plus légères, pour ne porter que de l'avoine, réservant les meilleures & les plus fortes pour le blé : d'ailleurs, les mêmes avantages se trouvant à cultiver l'avoine suivant cette méthode, une moindre quantité de terre sera suffisante, & il en résultera seulement qu'on aura destiné une moindre partie des moindres terres à ne porter que des menus grains, au lieu qu'on leur consacre à l'ordinaire indistinctement le tiers des bonnes & des médiocres.

La seconde objection paroît plus importante, elle n'est pas cependant sans réponse. Premièrement, ceux qui n'ont qu'une médiocre quantité de terre à cultiver, ne trouveront que de l'avantage à employer la nouvelle méthode, puisque n'ayant point de troupeaux ni de bestiaux, les jachères leur demeurent tout-à-fait inutiles, & ce cas est extrêmement fréquent dans les pays de vignoble, où la plupart des paysans ne cultivent de blé que ce qui leur est nécessaire pour vivre, & le font labourer par les fermiers voisins. Il sera certainement plus avantageux pour ceux-ci d'avoir tous les ans la moitié de leur terre en état de leur donner du blé en grande abondance, que d'en avoir nécessairement un tiers en avoine, qui leur est inutile, & que souvent ils sont obligés de vendre à vil prix.

Mais tout le monde eût-il des troupeaux & des bestiaux, il est extrêmement aisé de remédier à l'inconvénient qui pourroit résulter à cet égard de la méthode de M. Tull. Un arpent de pré fournit autant d'herbe que six arpens de jachères, & un arpent de luzerne autant que quatre arpens de pré ; d'où il suit qu'un arpent de luzerne ordinaire produit autant de nourriture au bétail que vingt-quatre arpens de jachères : il y auroit donc un profit réel à mettre en luzerne ordinaire la vingt-quatrième partie des terrains qu'on laisse en jachère ; mais il y a plus : cette portion qui n'est que la soixante-douzième partie de la totalité des terres, peut produire beaucoup plus d'herbe que n'en auroit produit le

tiers qu'on laisse ordinairement en jachère. La culture de M. Tull n'est pas moins avantageuse aux sainfoins & aux luzernes, qu'elle l'est aux blés & aux autres grains : ainsi avec la vingt-quatrième partie des terres qu'on laisse ordinairement en jachère, on pourroit avoir de quoi nourrir la même quantité de bétail plus abondamment qu'avec ces jachères, sur-tout si on a soin de choisir pour cette réserve les terres qui y seront les plus propres ; ce qu'on ne peut pas faire dans la méthode ordinaire, où toutes les terres sont successivement en blé, en menus grains & en jachères.

Mais M. Tull ne s'en tient pas là, il propose un autre manière de multiplier prodigieusement la nourriture des bétiaux par le moyen de ce qu'il nomme des *pâturages artificiels*.

Ces pâturages artificiels consistent en gros navets, que dans quelques provinces on nomme *Rabes* ou *Rebes* ; presque tout le bétail s'en accommode très-bien, cette plante est sur-tout propre à augmenter la quantité du lait, & à en rendre la qualité meilleure. On en sème une ou deux raies dès la mi-Mai dans les plates-bandes de la terre qu'on se propose de semer en blé pendant l'automne ; on laboure la terre aux deux côtés de ces raies, ce qui les fait profiter merveilleusement : un seul arpent peut produire, suivant M. du Hamel, 115200 pesant de navets. On n'a point à craindre que ces plantes qui doivent occuper la terre pendant une partie de l'hiver, puissent nuire au blé qu'on doit y semer : comme les labours réitérés auront mis les plates-bandes en bon état, on pourra semer entre les raies de navets, trois rangées de blé, à sept pouces les unes des autres ; & au printemps, les navets étant arrachés, on laboulera la terre où ils étoient, qui servira de plates-bandes au blé qu'on a semé.

Ces pâturages artificiels fourniront abondamment la nourriture au bétail pendant tout l'hiver, jusqu'au temps où on peut trouver à le nourrir à la campagne : on doit seulement

éviter de les abandonner aux moutons sans précaution ; ils en gâteroient plus en un jour qu'il ne leur en faudroit pour les nourrir pendant un mois. On ne doit jamais les tenir dans les pièces semées en navets, qu'enfermés dans un parc qui contienne ce qu'on voudra bien leur abandonner chaque jour, ou, pour le mieux, on arrachera les navets qu'on leur portera à manger ailleurs : ce qui sera sur-tout absolument nécessaire, si, comme nous venons de le dire, le champ où sont les navets, contient du blé.

De tout ce que nous venons de dire, on est en droit de conclure que la méthode publiée par M. du Hamel, donne un produit plus considérable, avec le même espace de terrain, que celle qui est actuellement en usage.

Qu'il en coûte moins pour façonner les terres, & qu'enfin on est moins exposé aux accidens qui peuvent diminuer la récolte.

Ce qu'il y a de singulier, c'est que les Chinois qui nous avoient précédés en plusieurs autres occasions, nous ont encore devancés dans celle-ci : cette espèce de culture est depuis longtemps établie à la Chine pour le riz, qui fait une grande partie de la subsistance des peuples de ce vaste empire. Un long usage & une économie prudente & réfléchie leur en ont fait apercevoir toute l'utilité : il paroît même par un dessein envoyé par le P. d'Incarville, Jésuite, Missionnaire & Correspondant de l'Académie, que les Chinois se servent d'une charrue à deux focs, qui laboure & qui sème en même temps. L'usage que ce peuple si attentif & si éclairé sur ses intérêts, fait depuis long-temps de la nouvelle culture, est peut-être la marque la moins équivoque de sa bonté.

Comme les expériences que rapporte M. du Hamel ont besoin, pour être comparées entr'elles, de l'être aussi aux différentes températures de l'air, qui auroient pû y introduire un grand nombre de variétés, il a joint à son Ouvrage un extrait des observations qu'il a faites sur ce sujet

pendant les années dont il est question, & qu'il avoit publiées dans les volumes de l'Académie sous le titre d'*Observations Botanico-météorologiques*. Ces mêmes expériences se continuent toujours, tant par M. du Hamel que par ceux qui se sont joints à lui pour cet important objet. Multiplier par une culture bien entendue, les fruits qu'on peut tirer des terres d'un État, est peut-être lui procurer un avantage plus réel que ne seroit celui de la conquête d'une province qu'on y auroit ajoutée.



GEOMETRIE.

SUR LES

QUARRÉS MAGIQUES.

SI on divise en un même nombre de parties égales les quatre côtés d'un quarré, & que par les points de division correspondans on mène des lignes droites, parallèles à ces côtés, l'aire du quarré se trouvera partagée en autant de petits quarrés, que le nombre dans lequel on a divisé les côtés, multiplié par lui-même, contient d'unités; il y en aura, par exemple, 9, si chacun des côtés a été divisé en 3, 16 s'il a été divisé en 4, &c.

Si présentement on remplit chacun de ces petits quarrés d'un des nombres d'une progression arithmétique, comme 1, 2, 3, 4, &c. de manière que la somme des nombres contenue dans une bande quelconque horizontale ou verticale, & celle des deux diagonales, soit toujours la même, on aura ce que l'on nomme un *quarré magique*, nom que probablement cet arrangement a emprunté de l'admiration qu'il a causée aux anciens Mathématiciens, & de la difficulté qu'ils ont trouvée à en imaginer les règles.

Cette combinaison deviendra encore plus magique si, au lieu de nombres en progression arithmétique, on emploie des nombres en progression géométrique, harmonique, &c.

Les quarrés magiques ont été l'objet des recherches de plusieurs savans Mathématiciens. On trouve dans les Mémoires de l'Académie plusieurs méthodes de les construire, qui ont été données par M.^{rs} Frenicle^a, Sauveur^b, de la Hire^c & Ozanam. Plusieurs autres Auteurs, au nombre desquels on peut compter les PP. Prestet & Kirker, & M. l'Abbé Poignard, en ont aussi publié de leur côté; mais ces

^a Voyez Anc. collect. tome V, page 209.

^b Voy. Mém. 1710, p. 92.

^c Voy. Mém. 1705, pages 127 & 364.

méthodes n'ont pas paru à M. d'Ons-en-Bray aussi simples qu'elles pouvoient l'être. On avoit souvent tenté de rendre les quarrés plus magiques, en augmentant par de nouvelles conditions la difficulté de les construire; mais il a trouvé moyen de simplifier la solution de ce problème, en laissant subsister toutes les conditions desquelles on l'avoit chargé: cette espèce de magie doit certainement avoir la préférence sur l'autre.

Les quarrés magiques se divisent en *pairs* ou *impairs*; ces derniers n'entrent point dans les recherches de M. d'Ons-en-Bray, parce que la méthode que M. Frénicle a donnée pour les construire, lui a paru aussi simple qu'on pouvoit le désirer: il ne s'est attaché qu'aux quarrés magiques pairs.

Ces quarrés se subdivisent encore en *pairement-pairs* & en *impairement-pairs*; les quarrés *pairement-pairs* sont ceux dont la racine se peut diviser par 4, ou, ce qui revient au même, a pour moitié un nombre pair. Les quarrés *impairement-pairs* sont ceux dont la racine n'est pas divisible par 4, ou, ce qui est la même chose, a pour moitié un nombre impair: ainsi le carré de 8 est un carré *pairement-pair*, parce que sa racine 8 est divisible par 4, & que sa moitié 4 est un nombre pair; & le carré de 10 est un carré *impairement-pair*, parce que sa racine 10 n'est pas divisible par 4, & que sa moitié 5 est un nombre impair.

Pour remplir les cases d'un carré, il n'est nullement nécessaire d'employer les nombres naturels qui le composent; ainsi on peut employer pour remplir les seize cellules du carré de 4, toute autre suite de nombres que 1, 2, 3, 4, &c. jusqu'à 16, pourvu qu'elle soit en progression arithmétique. On peut également employer 5, 7, 9, &c. il n'est pas même nécessaire que les nombres qu'on emploie se suivent tous immédiatement dans la progression, on en peut prendre la moitié de suite à tel endroit qu'on voudra, & l'autre moitié aussi de suite à un autre endroit, cela n'empêchera nullement le carré qu'on en formera d'être magique. Ceci supposé, il est facile d'entendre la méthode de M. d'Ons-en-Bray.

Pour

Pour peu qu'on veuille faire attention à ce que nous avons dit des quarrés pairement-pairs, on apercevra facilement que la racine étant divisible par 4, chaque quarré pairement-pair peut être considéré comme formé de plusieurs quarrés de seize cellules chacun; celui de 8 en contiendra quatre, celui de 12 neuf, &c.

Or le quarré de 4, ou de seize cellules, se construit avec une extrême facilité par la méthode qu'a donnée M. Ozanam: on écrit d'abord les nombres tout de suite dans les seize cellules du quarré, ensuite pour le rendre magique il n'y a qu'à transposer le second chiffre à la place du quinzième, & celui-ci à celle du second; on fera subir un changement semblable au 3.^{me} & au 14.^{me}, au 5.^{me} & au 12.^{me}, au 9.^{me} & au 8.^{me}, laissant en place ceux qui composent les diagonales.

Pour composer donc un quarré magique, par exemple, celui de 64 cellules, dont la racine est 8, on écrira les 64 nombres en deux lignes de 32 chacune, avec cette différence que les nombres de la première ligne iront dans leur ordre naturel de gauche à droite, & ceux de la seconde, dans l'ordre renversé, ou de droite à gauche. Si, par exemple, on a employé la progression 1, 2, 3, &c. on écrira de suite 1, 2, 3, 4, &c. jusqu'à 32, & ensuite en revenant, 33 sous 32, 34 sous 31, &c. en sorte que 64 se trouve sous 1. On voit que par cet arrangement les nombres d'une des lignes seront toujours les complémens arithmétiques des nombres correspondans de l'autre ligne, & que la somme de deux nombres correspondans, pris où l'on voudra, sera toujours la même.

Cette préparation faite, on partagera les deux lignes de chiffres en tranches de huit nombres chacune, ce qui fera seize nombres dans chaque tranche: on agira avec les seize nombres de chaque portion, quoiqu'ils ne soient pas de suite, de la même manière que s'ils l'étoient, pour en former un quarré de quatre ou de seize cellules par la méthode que l'on vient d'expliquer; & ces quatre quarrés étant construits, on les placera les uns à côté des autres dans tel ordre qu'on

voudra, pourvû qu'ils forment un quarré, il sera magique.

On peut, comme on voit, par cette méthode construire tous les quarrés pairement-pairs avec autant de facilité que celui de 4, & avec d'autant moins d'embarras, que ces quarrés étant, pour ainsi dire, formés de pièces rapportées & indépendantes les unes des autres, on peut interrompre l'opération quand on le voudra, & la reprendre de même, sans courir le risque de se méprendre, ce qui n'est pas possible par les méthodes ordinaires; il est vrai que les quarrés magiques impairement-pairs semblent s'y refuser, puisqu'il ne semble pas possible de les réduire en quarrés de 16 cellules ou de 4.

Cependant M. d'Ons-en-Bray trouve le moyen de les y ramener, & cela d'une manière extrêmement simple.

Tout quarré impairement-pair est composé d'un quarré pairement-pair entouré d'une rangée de cellules; si donc on peut trouver moyen de régler l'arrangement des nombres qui doivent le remplir, de manière qu'on détermine ceux qui doivent former cette espèce de cadre & la place qu'ils y doivent occuper, le problème rentrera par ce moyen dans le cas de la construction des quarrés pairement-pairs, desquels nous venons de parler.

Pour y parvenir, M. d'Ons-en-Bray partage, comme pour les quarrés pairement-pairs, les nombres en deux lignes, de façon que les nombres d'une ligne soient les complémens arithmétiques les uns des autres: supposé, par exemple, que le quarré qu'on se propose de construire soit celui de 6, qui a 36 cellules, il écrit de suite dans une même ligne 1, 2, 3, &c. jusqu'à 18; & dans la ligne suivante, en revenant, 19 sous 18, 20 sous 17, &c. jusqu'à 36, qui se doit trouver sous 1. Il prend ensuite dans ces deux lignes une tranche capable de remplir les cases du quarré pairement-pair le plus prochainement moindre, qui, dans l'hypothèse que nous avons faite, est celui de 4; cette tranche peut contenir les huit premiers nombres de la première ligne avec leurs complémens dans la seconde; on peut la composer des huit derniers, des huit du milieu, en un mot des huit qu'on voudra choisir

de suite. Les dix autres chiffres de chaque bande seront destinés à remplir les cellules qui entoureront le carré de 4 ; mais afin de les ranger comme il faut dans ces cellules, il est bon de se rappeler les conditions du problème.

Puisque le carré de 6 qu'on veut construire doit être magique, il faut que les additions qu'on fera à chacune des bandes & aux diagonales du carré de 4, précédemment construit, ne changent rien à leur égalité ; par conséquent il sera nécessaire qu'un des nombres de la ligne supérieure étant placé au commencement ou à la fin d'une bande, soit horizontale, soit verticale, son complément arithmétique, tiré de la seconde ligne, soit placé à l'autre bout, afin d'ajouter partout une somme égale à chaque bande ; d'où il suit que le problème se réduit à placer les dix chiffres d'une des deux bandes, puisque ceux-ci une fois placés règlent la situation de leurs complémens.

Il est encore nécessaire que chaque bande du pourtour contienne autant de grands nombres de la seconde bande, que de petits de la première ; & comme dans la supposition que nous avons faite du carré de 6, chacune de ces bandes n'a que six cellules, il faut qu'il y ait dans chacune trois grands nombres & trois petits.

Toutes ces conditions étant algébriquement exprimées, M. d'Ons-en-Bray en tire une équation indéterminée, qui fait voir qu'on peut donner quatre arrangemens différens aux nombres de chaque bande du pourtour d'un carré de 6, en lui conservant la propriété d'être magique.

Ce même calcul, appliqué aux autres carrés impairement-pairs, donneroit aussi la manière d'arranger les nombres qui doivent en former le pourtour ; mais M. d'Ons-en-Bray propose un moyen bien plus simple de trouver l'arrangement de ces nombres dans le pourtour des autres carrés, en employant celui du carré de 6, supposé déjà construit.

Pour y parvenir, on retranchera 6 du nombre des cellules du côté du carré proposé : si, par exemple, on veut remplir le pourtour du carré de 10 par le moyen de celui du

quarré de 6, on ôtera 6 de 10, & il restera 4; on ajoutera ce reste 4 aux petits nombres du pourtour du quarré de 6, qui sont 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, & on les placera dans le pourtour du quarré de 10 avec le même ordre qu'ils ont dans celui de 6, en sorte qu'on mettra dans les deux bouts de la bande supérieure, 5 & 8, qui sont les nombres correspondans 1 & 4 du quarré de 6, augmentés du nombre 4. On placera de même tous les nombres du pourtour du quarré de 6, augmentés de quatre unités, dans les cases correspondantes de celui du quarré de 10, & par ce moyen on aura placé sans peine dix des nombres qui doivent le composer; on mettra dans les cases opposées leurs complémens arithmétiques, & il ne restera plus à placer que les quatre premiers nombres & les quatre derniers; on les arrangera les uns au dessus des autres, 1 sur 18, 2 sur 17, &c. pour avoir quatre paires de chiffres égales, dont on placera les petits nombres, 1, 2, &c. à volonté dans chaque bande, & on mettra dans les cases correspondantes des bandes opposées, les complémens arithmétiques de ces mêmes nombres.

Par cette méthode si simple & si facile, tous les quarrés impairement-pairs peuvent être construits avec presque autant de facilité que les quarrés pairement-pairs, qui, comme on a vû ci-devant, se réduisent absolument à la construction du quarré de 4. Si les anciens Mathématiciens qui ont donné à ces arrangemens de nombres le nom de *magiques* avoient connu l'extrême simplicité à laquelle leur construction pouvoit être réduite, ils le leur auroient certainement refusé, les quarrés cependant ne l'auroient jamais mieux mérité: la véritable magie des Mathématiques consiste à opérer les choses les plus surprenantes par les moyens les plus simples.





ASTRONOMIE.

SUR LES ÉLÉMENTS

DE LA

THÉORIE DU SOLEIL.

LA théorie du Soleil, ou, pour parler plus juste, celle de la Terre, a toujours été regardée comme un des plus importans objets des recherches astronomiques. Placés sur la surface de cette Planète, toutes les déterminations que nous pouvons faire du lieu des mouvemens des autres corps célestes, sont nécessairement affectées de son mouvement; de-là naissent des inégalités qui leur sont étrangères, & dont on ne peut les délivrer qu'à proportion qu'on est assuré de la part qu'y a le mouvement de la Terre.

V. les Mém.
page 11 &
p. 166.

Ces raisons ont déterminé M. l'Abbé de la Caille à rechercher avec tout le soin possible les élémens de la théorie du Soleil.

On auroit peut-être quelque lieu d'être surpris que depuis le temps que les Astronomes travaillent à déterminer ces élémens, leur quantité puisse encore être sujète à quelque incertitude, si on ne savoit qu'elle se doit déduire des observations, qui sont nécessairement toujours sujètes à quelque erreur, en sorte qu'il est comme impossible d'avoir les lieux du Soleil déduits des observations, plus près des véritables que de 10 ou 12 secondes; & comme cette erreur possible dans le vrai lieu du Soleil observé peut se trouver en sens contraire dans les Tables construites sur les meilleures observations, il ne doit pas paroître extraordinaire de voir les meilleures Tables s'éloigner quelquefois de 20 secondes des lieux du Soleil observés: cependant lorsqu'on travaille à la

construction des Tables, on ne doit pas négliger les plus petites différences; elles s'accumuleroient & se multiplieroient au point de produire des quantités considérables. Il faut en Astronomie éviter soigneusement toutes les erreurs volontaires, & nonobstant cette attention, être bien assuré qu'il ne s'en glissera dans les résultats qu'un trop grand nombre de celles qui sont inevitables.

Pour tirer des observations les élémens de la théorie d'une Planète, il y a en général deux méthodes. Dans la première, on suppose la nature de l'orbite de la Planète connue, & la loi suivant laquelle elle s'y meut, déterminée, & pour lors avec un petit nombre d'observations très-exactes on conclut les principales dimensions de l'orbite, & on en déduit les Tables du mouvement de la Planète.

La seconde méthode exige plus d'observations, mais aussi elle en conclut directement les nombres qui doivent exprimer les mouvemens de la Planète, & servir à les calculer.

M. l'Abbé de la Caille emploie l'une & l'autre méthode dans deux Mémoires qu'il a lus cette année sur cette matière, & desquels nous ne faisons ici qu'un seul article.

En supposant, conformément au système de la gravitation Newtonienne, que l'orbite de la Terre soit une ellipse, à un des foyers de laquelle soit placé le Soleil, & que le rayon qui joint les centres de la Terre & de cet astre décrive toujours des aires ou secteurs elliptiques, proportionnels au temps; trois observations fussent pour déterminer la longueur des axes, la distance des foyers, & tout ce qui appartient à cette ellipse: il est seulement avantageux que deux de ces observations soient faites aux environs des moyennes distances, & une vers l'extrémité du grand axe, la plus éloignée du Soleil.

On voit aisément que par ce moyen le problème astronomique devient un simple problème géométrique, & même assez facile à résoudre; cependant M. l'Abbé de la Caille ne se sert point des méthodes géométriques, il aime mieux en employer une moins directe, & , si l'on veut, moins

élégante, puisqu'on n'y procède que par une espèce de tâtonnement, mais aussi plus facile & plus expéditive, persuadé que dans l'Astronomie la véritable élégance de la solution d'un problème consiste dans le plus de facilité qu'on y rencontre. Toute autre manière de se conduire ne tendroit point au véritable but que les Astronomes se doivent proposer. Suivant cette méthode, ayant trois observations choisies du lieu du Soleil, desquelles deux aient été faites aux environs des moyennes distances, on prend les différences entre les trois longitudes observées; les comparant au lieu de l'apogée, supposé connu, & au mouvement duquel on a égard d'une observation à l'autre, on a l'anomalie vraie de chacun de ces points, ou sa distance à l'apogée, & le temps écoulé entre ces observations sert à calculer l'anomalie moyenne. Cela supposé, on prend à volonté une quantité pour l'excentricité, ou la distance entre les foyers de l'ellipse & un certain arc pour l'anomalie vraie du premier des trois lieux du Soleil observés, & on essaie si avec ces élémens, on retrouvera les mêmes quantités qu'on a eues par observation & par le calcul précédent. Si cela est, l'hypothèse qu'on a faite est conforme à la vérité; mais si, comme il doit arriver le plus souvent, on y remarque de la différence, on fera varier l'excentricité & la première anomalie, jusqu'à ce qu'on soit parvenu à trouver par le calcul la même chose que l'observation avoit donnée: alors étant sûr de la position de l'axe de l'ellipse & de la distance entre les foyers, on trouvera, par les méthodes ordinaires, les équations qui conviennent à chaque degré d'anomalie, & les époques des mouvemens moyens.

En suivant cette méthode, M. l'Abbé de la Caille tire d'un grand nombre d'observations qu'il a faites du lieu du Soleil, en comparant toujours cet astre avec de certaines étoiles, l'époque du mouvement moyen du Soleil pour le commencement de 1749, de $9^{\text{h}} 10^{\text{d}} 15' 17'' \frac{5}{10}$; celle de l'apogée pour le même temps, de $3^{\text{h}} 8^{\text{d}} 39' 40''$; &

l'excentricité, de 168293 parties, desquelles la distance moyenne contient 10000000.

Dans le calcul dont nous venons de parler, on n'a point eu égard à la différence que doit causer dans les lieux du Soleil observés, suivant le système Newtonien, la réaction de la Lune; en l'introduisant dans le calcul, elle y apportera une légère différence: il faudra retrancher des époques que nous venons de donner, $14'' \frac{7}{10}$, & on aura pour celle du mouvement moyen du Soleil, $9^f 10^d 15' 5'' \frac{7}{10}$, & pour celle de l'apogée, $3^f 8^d 38' 30''$.

Par le résultat de ce calcul, l'apogée du Soleil se trouve plus avancé de 10 à 12 minutes que ne le donnent les Tables de M.^{rs} Cassini & Halley; l'époque du lieu moyen du Soleil se trouve aussi plus avancée de 11 secondes qu'elle ne l'est dans les Tables de M. Cassini, de 36 secondes plus que dans celles de M. Halley, & enfin de 25 secondes plus que ne la donnent celles de M. Flamsteed; mais M. l'Abbé de la Caille ne pense pas qu'on doive tirer de cette différence aucune induction, ni contre les élémens qu'il détermine, ni contre l'exactitude des Tables de ces célèbres Astronomes; elle ne vient, selon lui, que de ce que la durée de l'année solaire est plus petite qu'ils ne l'ont supposée, ce qui rend nécessairement le mouvement moyen qu'ils ont donné, trop lent; d'où il suit que la principale époque du mouvement moyen ayant été établie conforme à l'état du ciel dans le temps que leurs Tables ont été construites, celles qu'on en déduit à présent ne se trouvent plus assez avancées. La grandeur de l'année solaire de Flamsteed est de $365^j 5^h 48' 57'' \frac{1}{2}$, celle de M. Halley est de $365^j 5^h 48' 54'' \frac{1}{2}$, enfin selon M. Cassini elle est de $365^j 5^h 48' 52''$, & nous allons bien-tôt voir que ces trois quantités sont trop grandes.

1.^o Les observations de Waltherus, desquelles nous avons parlé l'année dernière *, faites à la fin du quinzième siècle, & comparées aux observations les plus modernes, ne donnent l'année solaire que de $365^j 5^h 48' 46''$. 2.^o Par la comparaison

* Voy. *Hist.*
1742, P. 142.

comparaïson faite par M. Cassini d'un grand nombre d'équinoxes observés à Uranibourg, à Bologne & à Paris, on la trouve entre $365^j 5^h 48' 47''$ & $365^j 5^h 48' 35''$; détermination qu'on doit regarder comme d'autant plus exacte, que la précision du moment de l'équinoxe dépend beaucoup de celle avec laquelle la hauteur du pôle est connue, & qu'on connoît très-exactement celle de ces trois endroits.

3.^o Enfin la comparaïson d'un grand nombre d'observations faites dans différens siècles, semble indiquer que l'année solaire est maintenant plus courte qu'elle ne l'étoit autrefois : M. Euler trouve même ce raccourcissement conforme aux loix de l'attraction Newtonienne, & pense qu'il est un effet de la résistance de l'éther aux mouvemens des planètes. Dans cette supposition, il a dû nécessairement arriver que lorsqu'au commencement de ce siècle l'Astronomie sortit, pour ainsi dire, de l'enfance, les Astronomes, qui n'avoient aucune observation moderne assez éloignée de leur temps pour en conclurre la longueur de l'année solaire, aient été obligés de se servir des observations des plus anciens Astronomes, & de déterminer par ce moyen la durée de la révolution du Soleil, non telle qu'elle étoit du temps des anciens Astronomes, ni du leur, mais telle qu'on l'auroit pû observer à peu près au milieu de l'intervalle de temps écoulé entre les unes & les autres.

Les Astronomes ne sont plus à présent dans le même cas, nous avons des observations exactes faites à Paris même, il y a environ quatre-vingts ans, qui, comparées aux observations modernes, peuvent servir à décider la question. M. l'Abbé de la Caille en emploie deux de M. l'Abbé Picard, l'une du premier Avril 1669, & l'autre du 5. Avril 1681; dans l'une & dans l'autre, M. l'Abbé Picard détermine avec toute la précision possible le vrai lieu du Soleil, par la différence du passage de cet astre & de *Procyon* par le méridien, & par celle de leurs hauteurs méridiennes observées. Ces deux observations, comparées à plusieurs du même genre, faites par M. l'Abbé de la Caille en 1745, 1748, 1749

& 1750, donnent, en prenant un milieu entre toutes les petites différences qui s'y rencontrent, la grandeur de l'année solaire de $365^i 5^h 48' 40''$; quantité qui se trouve précisément au milieu des limites qu'avoit établies M. Cassini par la comparaison de ses observations à celles qui avoient été faites à Uranibourg & à Bologne, & plus petite d'environ 10 à 12 secondes que celle qu'on avoit tirée des observations très-anciennes, comparées à celles de la fin du siècle dernier.

Nous avons parlé de la petite différence que pouvoit introduire dans les époques du lieu moyen & de l'apogée du Soleil la réaction de la Lune suivant le système Newtonien, & nous en avons donné la quantité, qui à la vérité se trouve extrêmement petite; mais comme M. l'Abbé de la Caille a remarqué que les déterminations auxquelles on appliquoit cette équation lunaire s'accordoient beaucoup mieux que celles auxquelles on ne l'appliquoit pas, il a résolu d'examiner à fond, & par des observations choisies avec soin, si cette équation étoit réelle, & si elle étoit assez sensible pour qu'on fût dans la nécessité de l'introduire dans le calcul: car quoiqu'elle soit une suite nécessaire de l'hypothèse Newtonienne, l'Astronomie ne doit rien employer dans son calcul, que les observations n'en montrent la nécessité. La Physique ne doit jamais être la base du calcul astronomique, elle peut tout au plus lui servir de guide & d'explication. Pour réussir dans cette recherche, il a observé avec soin les lieux du Soleil dans le temps des quadratures de la Lune avec cet astre, en le comparant aux étoiles fixes qui se trouvoient dans le même parallèle. La circonstance des quadratures est, comme il est aisé de voir, choisie avec adresse, pour avoir l'équation lunaire plus sensible, tant parce qu'elle est alors la plus grande qu'elle puisse être, que parce que devant, dans une des quadratures, être ajoutée au lieu observé, & dans l'autre en être soustraite, on trouvera par ce moyen entre les lieux observés & les lieux calculés sans l'équation, une différence double de sa quantité.

De la comparaison de quinze observations, choisies dans

ces circonstances, & comparées au calcul tiré avec toute l'exactitude possible des Tables de M. l'Abbé de la Caille, il résulte que l'équation lunaire peut aller jusqu'à 17 secondes, & par conséquent qu'elle est réelle, sensible, & qu'on doit y avoir égard.

Le dernier point que M. l'Abbé de la Caille se soit proposé d'examiner dans ces deux Mémoires, est la quantité de la plus grande équation du Soleil : on sait que cet élément se tire des observations directement & sans le secours d'aucune hypothèse ; car l'équation allant toujours en croissant depuis l'apogée, où elle est nulle, jusqu'aux moyennes distances, & de là en décroissant jusqu'au périgée, où elle redevient encore nulle, il est clair que vers les moyennes distances elle doit être pendant quelque temps dans son plus grand, sans croître ni décroître ; on sait d'ailleurs qu'elle est égale avec des signes contraires, à même distance de l'apogée d'un côté & de l'autre de la ligne des apsidés. Cela supposé, si on a observé deux lieux du Soleil dans les moyennes distances, l'un avant, & l'autre après son passage par l'apogée, on aura l'arc compris entre ces deux lieux observés, on aura par le temps écoulé entre les observations la quantité du mouvement moyen du Soleil de la première à la seconde : la différence entre ces deux arcs sera donc le double de la plus grande équation ; & comme cette méthode est directe, elle peut servir à vérifier ce qu'on a été obligé d'emprunter de la théorie pour la construction des Tables.

M. l'Abbé de la Caille avoit donné dès l'année 1745^a une détermination de la plus grande équation du Soleil ; mais il n'avoit eu aucun égard pour lors à l'équation lunaire, ni à l'effet de la nutation de l'axe terrestre : ces deux équations étant appliquées à son calcul, les observations rapportées en 1745 donneront la plus grande équation du Soleil, de 1^d 55' 43" $\frac{4}{10}$, & de 1^d 55' 45" $\frac{3}{10}$; des observations rapportées en 1748^b, il la tire de 1^d 55' 35" $\frac{1}{2}$; & enfin celles dont nous avons parlé au commencement de cet article, la donnent

^a Voy. *Mém.*

1745, p. 509.

^b Voyez *Mém.*

1748, p. 152.

de $1^d 55' 39'' \frac{2}{10}$, & $1^d 55' 39'' \frac{2}{10}$: en prenant un milieu entre ces cinq déterminations, on aura la plus grande équation du Soleil, de $1^d 55' 40'' \frac{6}{10}$, précisément la même qui résulte de la théorie, en supposant l'excentricité telle que M. l'Abbé de la Caille l'a déterminée. Un accord aussi parfait est la meilleure preuve qu'on puisse donner de la bonté des méthodes qu'il emploie, & de l'exactitude des observations auxquelles il les applique.

S U R

LES NŒUDS ET L'INCLINAISON

D U

QUATRIÈME SATELLITE DE JUPITER.

V. les Mém.
p. 113.

IL s'en faut beaucoup que la théorie astronomique des quatre satellites de Jupiter soit également avancée; celle du premier a été assez promptement portée à un point de précision capable d'étonner ceux qui connoissent la délicatesse des observations qui ont dû nécessairement servir à en constater les élémens; mais les autres offrent encore aux Astronomes un objet immense de recherches & de travaux.

Quelques éclipses du quatrième satellite, observées en 1749, ont fait apercevoir à M. Maraldi des différences considérables entre l'observation & le calcul tiré des meilleures Tables: la durée de ces éclipses a sur-tout été trouvée extrêmement différente, & beaucoup plus grande que celle que donnoit le calcul, ce qui l'a engagé à rechercher quelle pouvoit être la cause de cette différence.

La durée d'une éclipse peut être augmentée dans le calcul par trois moyens, ou en augmentant le diamètre de l'ombre dans l'endroit où le satellite la traverse, puisqu'ayant pour lors un plus grand espace à parcourir, il doit naturellement employer plus de temps; ou en supposant le nœud plus près de l'endroit où s'est faite l'éclipse, puisque par ce moyen

on fera parcourir au fatellite une corde plus voisine du diamètre de l'ombre, & par conséquent plus grande; ou enfin en diminuant l'inclinaison de l'orbite du fatellite, ce qui doit encore produire le même effet.

M. Maraldi a donc entrepris de rechercher lequel des trois élémens dont nous venons de parler, devoit être rectifié pour ramener le calcul aux observations; mais il a été extrêmement surpris de voir qu'aucun changement ne pouvoit faire accorder ces élémens avec le ciel: aucune hypothèse n'a pû mettre les Tables en état de représenter toutes les observations, à moins qu'on ne voulût faire l'inclinaison variable. Il est vrai que comme le mouvement du quatrième fatellite est lent, l'inégalité des lunettes & plusieurs causes optiques peuvent beaucoup plus contribuer à la variation de la durée de ses éclipses, qu'elles n'ont de prise sur celles des autres fatellites; que cette incertitude peut en jeter sur la durée des éclipses observées, & qu'on voit aisément que ces inégalités ne peuvent jamais être représentées par les Tables; mais malgré tout cela, il reste encore des différences trop sensibles pour pouvoir être rejetées sur les erreurs des observations: & comme le changement qu'on pourroit faire dans le mouvement des Nœuds, ne peut seul représenter toutes les apparences, & que d'un autre côté le demi-diamètre de l'ombre est établi de façon à ne pas paroître susceptible d'un grand changement, sur-tout par l'observation que feu M. Maraldi fit à Rome le 1.^{er} Septembre 1702, dans laquelle le fatellite parut raser la partie supérieure de l'ombre, il faut bien se résoudre à supposer que l'inclinaison de son orbite est sujete à quelque variation, mais cette variation même a été jusqu'ici rebelle à toutes les loix auxquelles M. Maraldi a tenté de la soumettre. Dans cette occasion, il a pris le seul parti que pouvoit prendre un Astronome aussi sage & aussi habile que lui: content d'avoir exposé naïvement ses doutes, il y a ajouté une liste des observations qu'il a cru propres à déterminer l'inclinaison de l'orbe du quatrième fatellite, en supposant le Nœud fixé au

14^{me} degré 30 minutes du Lion, & par cette Table on voit toutes les variations qu'elle a paru essuyer. Il a mieux aimé s'y prendre de cette manière, que de hasarder un système précipité, qui auroit pû être démenti par l'expérience. Une sage & prudente retenue est toujours préférable, en pareille circonstance, à une précipitation qui ne pourroit être exempte de témérité.

V. les Mém.
page 23.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires,
L'observation de l'éclipse de Lune du 19 Juin. Par
M. de l'Isle.

- p. 151. La même, par M. le Monnier.
- p. 236. La même, par M.^{rs} Cassini & Maraldi.
- p. 239. Et la même, par M. de Fouchy.
- p. 272. L'observation de l'éclipse de Lune du 13 Décembre. Par
M.^{rs} Cassini & Maraldi.
- p. 340. La même, par M. Bouguer.
- p. 341. La même, par M. le Monnier.
- p. 343. Et la même, par M. de l'Isle.

CETTE année parut un Ouvrage de M. d'Alembert, intitulé, *Recherches sur la précession des Équinoxes, & sur la mutation de l'axe de la Terre dans le système Newtonien.*

Les Astronomes ont remarqué dès les premiers siècles de l'Astronomie, un mouvement des étoiles, suivant la suite des signes, autour des poles de l'Ecliptique. Ce mouvement n'est qu'apparent; il a pour cause un mouvement réel dans l'axe de la Terre, par lequel cet axe s'écarte un peu, à chaque révolution, du parallélisme: cette variation en cause nécessairement une dans les sections de l'Ecliptique & de l'Equateur, & les fait paroître rétrograder contre la suite des signes; & comme ces sections, qui sont les points équinoxiaux, sont le terme d'où les Astronomes comptent les

mouvemens des astres, il est clair que leur mouvement réel contre la suite des signes doit en occasionner un apparent aux étoiles fixes. Ce mouvement rétrograde des points équinoxiaux est ce que l'on nomme la *précession des équinoxes*. L'axe de la Terre a encore un autre mouvement par lequel il s'approche & s'éloigne un peu de l'Écliptique, suivant les différentes situations de l'apogée de la Lune, & ce mouvement se nomme *nutation de l'axe terrestre*; nous en avons parlé en 1745^a.

M. d'Alembert s'est proposé dans son Ouvrage, d'examiner si les loix de l'attraction Newtonienne peuvent s'appliquer aux phénomènes de la précession des équinoxes & de la nutation de l'axe terrestre.

L'explication du premier de ces phénomènes a été tentée par M. Newton^b; mais quoique par le résultat de ses calculs il trouve la quantité de cette précession égale à celle que donnent les observations, cependant M. d'Alembert ne croit pas le problème résolu, & nous allons tâcher de présenter une légère idée des raisons qu'il a de penser ainsi, en exposant sommairement la méthode dont s'est servi M. Newton dans cette recherche.

La Terre est un sphéroïde aplati par ses poles, & la position de son axe est telle, que cet axe prolongé ne peut jamais passer par le Soleil, & que le diamètre prolongé de l'Equateur n'y peut passer qu'aux deux équinoxes.

Si présentement on imagine un plan perpendiculaire à l'Écliptique, qui passe par les centres de la Terre & du Soleil, ce plan partagera toujours la Terre en deux parties égales & semblables entr'elles, mais qui seront tournées de manière que la partie la plus grosse de chaque moitié sera placée différemment à l'égard du Soleil; dans l'un des deux hémisphéroïdes, cette partie sera la plus proche du Soleil, & dans l'autre, la plus éloignée: il n'y aura que dans les deux équinoxes que ces deux parties seront à égale distance du Soleil.

Cela supposé, on voit aisément que l'attraction s'exerçant

^a Voy. *Hist.*
1745, p. 58.

^b *Phil. nat.*
Princ. math. I.
III, prop. 21.

en raison renversée du quarré des distances, l'hémisphéroïde qui a sa plus grosse partie plus proche du Soleil, doit en éprouver une plus forte attraction que celui dont la partie la plus considérable en est la plus éloignée, & que par ce moyen les deux moitiés de l'axe éprouvant de la part du Soleil des attractions différentes, l'axe entier sera forcé de se détourner de son parallélisme: il suit de-là que la déviation de l'axe causée par l'attraction, n'a lieu que parce que la Terre est un sphéroïde, puisque si elle étoit parfaitement sphérique, le Soleil exerceroit également son action, & que, toutes compensations faites, le parallélisme de l'axe n'en seroit nullement dérangé.

Cela supposé, M. Newton considère la Terre comme une sphère qui auroit l'axe pour diamètre, & qui seroit revêtue d'une enveloppe de même nature, suffisante pour lui donner la figure qu'elle a réellement: il est évident que dans cette supposition, l'enveloppe seule aura part à la diversité d'action du Soleil, & que le globe n'y contribuera qu'en diminuant par son poids, l'effet que cette différence auroit dû produire si l'enveloppe eût été toute seule.

Pour rendre ce calcul encore plus simple, il suppose toute la masse de cette enveloppe réduite en un seul anneau très-mince, rangé dans le plan de l'Équateur, & il regarde les parties qui le composent, comme une infinité de petites lunes adhérentes entr'elles, & toutes entraînées par le mouvement diurne de l'Équateur, il trouve par le calcul, que l'intersection de cet anneau avec l'Écliptique qui est le noeud commun de toutes ces lunes, doit rétrograder de deux degrés par an. Mais comme l'action du Soleil sur l'enveloppe du globe n'est que les deux tiers de celle qu'il exerce sur l'anneau dont nous venons de parler, & que d'ailleurs cette action doit aussi se transmettre au globe qu'elle doit entraîner, elle se trouve considérablement diminuée & réduite à 10" par année, auxquelles si on ajoute l'action de la Lune, calculée suivant les mêmes principes, & qui doit être quadruple de celle du Soleil, on aura, pour le mouvement rétrograde
des

des points équinoxiaux, 50 secondes; quantité égale à celle qui est effectivement déterminée par observation.

Cette solution du problème est très-ingénieuse; cependant M. d'Alembert y trouve plusieurs défauts essentiels.

M. Newton suppose, par exemple, que le mouvement de l'anneau sera toujours le même, soit que les Lunes qui le composent soient adhérentes, soit qu'on les suppose isolées; cependant cette proposition n'est rien moins qu'évidente: il auroit fallu démontrer que le mouvement commun des Nœuds, lorsque les Lunes sont adhérentes, est le même qu'elles auroient étant séparées, c'est ce que M. Newton n'a pas fait, & dont M. d'Alembert n'a pu venir à bout sans une extrême difficulté.

On vient de voir dans ce que nous avons dit de la méthode de M. Newton, que la proportion entre l'action du Soleil & celle de la Lune sur la Terre, étoit un élément essentiel de la solution; cependant il ne la détermine que par la hauteur des marées, estimation bien vague dans une recherche aussi délicate: les courans, les vents, la direction des côtes, & mille autres causes étrangères à la gravitation, peuvent faire varier la hauteur des marées. M. Daniel Bernoulli trouve, en comparant d'autres observations que celles de M. Newton, que les actions du Soleil & de la Lune sont entr'elles comme deux à cinq; ce qui ne donneroit que 35 secondes pour la précession des équinoxes, en conservant tous les autres élémens de M. Newton: quelle défiance ce peu de certitude d'un élément essentiel ne peut-il pas jeter sur la solution de M. Newton!

Non seulement M. d'Alembert a trouvé dans cette solution des erreurs de fait, mais il y a encore remarqué des méprises d'un autre genre. M. Newton suppose, par exemple, que le mouvement de l'enveloppe extérieure du globe, & celui de l'anneau auquel il réduit cette enveloppe, sont proportionnels aux forces qui les animent; cependant les forces y sont très-inégalement distribuées, & pour déterminer la vitesse angulaire d'une masse totale, il faut nécessairement

138 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
connoître le mouvement de chacune de ses parties.

M. Newton ne partage pas plus exactement entre le globe & l'anneau supposé, le mouvement que l'anneau isolé recevrait de l'action du Soleil : en corrigeant le principe qu'il emploie, M. d'Alembert trouve que l'action seule du Soleil donneroit par an, 12 secondes de mouvement aux points équinoxiaux, & que cette correction seroit 10 secondes de différence dans la précession totale; quantité qui certainement n'auroit pas échappé aux observations. Enfin M. Newton n'a eu aucun égard au mouvement diurne de la Terre, qui doit cependant influencer à tel point sur la précession des équinoxes, que M. d'Alembert démontre qu'en le faisant entrer dans le calcul avec les autres élémens employés par M. Newton, on trouveroit 24 secondes de mouvement annuel, produit dans les points équinoxiaux par la seule action du Soleil, au lieu de 10 secondes que trouvoit M. Newton.

Toutes ces raisons ont déterminé M. d'Alembert à traiter ce problème comme s'il n'avoit jamais été résolu, & à tenter la solution par une méthode rigoureuse & directe, n'employant que les phénomènes observés, les loix de la Méchanique, & l'attraction en raison inverse du quarré des distances.

Les différentes forces que le Soleil exerce sur toutes les parties de la Terre étant déterminées, il en déduit par un calcul exact, celle qui en résulte pour déplacer l'axe du sphéroïde. Un semblable calcul dans lequel il a égard à la position & à l'inclinaison de l'orbite de la Lune, lui donne la force que cette Planète exerce de son côté; & les quantités absolues de ces deux forces étant déterminées, il calcule quel effet elles doivent produire.

Cette partie de l'ouvrage de M. d'Alembert est sans contredit la plus savante & la plus difficile; il a fallu un art infini pour réduire la rotation de l'axe terrestre aux différens plans qui le reçoivent successivement: il n'a pû s'en tirer que par la solution d'un problème général de Statique, dans

lequel il détermine les loix de l'équilibre entre des puissances qui n'agissent ni dans le même plan, ni par des lignes parallèles; solution tirée d'un principe qu'il a établi dans sa Dynamique, où il fait voir que *pour trouver à chaque instant le mouvement d'un corps sollicité par un nombre quelconque de forces, il faut considérer le mouvement qu'il avoit dans l'instant précédent, comme composé d'un mouvement qui est détruit par ces forces, & d'un autre mouvement qu'il doit prendre réellement, & qui doit être tel que toutes les parties de ce corps puissent se suivre sans se nuire les unes aux autres.*

C'est par le moyen de ce principe que M. d'Alembert a exprimé en deux formules, les mouvemens de l'axe terrestre, causés par la combinaison des actions du Soleil & de la Lune, en supposant que le sphéroïde ait autour de son axe un mouvement de rotation d'une vitesse quelconque.

Il y a deux formules, parce que ces mouvemens dépendent de deux variables; l'une exprime le chemin que l'axe de la Terre fait circulairement autour des poles de l'Ecliptique, & l'autre donne, pour le même instant, la quantité dont il est incliné sur le plan de ce cercle; en déterminant cette seconde variable, on a la quantité de la nutation.

Cette nutation est, comme on sait, suivant les observations de M. Bradley, de 18 secondes, & la période répond exactement à la révolution des Nœuds de la Lune, qui est de dix-neuf ans.

Le calcul de M. d'Alembert représente parfaitement l'observation; on y voit que dans l'espace d'une demi-révolution des Nœuds, l'axe de la Terre doit s'abaisser de 18 secondes vers le plan de l'Ecliptique, & se relever d'une quantité pareille pendant l'autre demi-révolution.

Ce balancement doit nécessairement causer une inégalité dans la précession des points équinoxiaux, & par conséquent il faut employer une équation pour corriger ce mouvement: les formules de M. d'Alembert donnent en même temps cette équation, la quantité de la nutation & les variations qui en résultent dans la position des Fixes.

Dans tout ce que nous venons de dire, nous avons toujours considéré le globe terrestre comme parfaitement homogène; cependant la comparaison des différentes mesures qu'on en a faites, semble indiquer qu'il est composé de couches de densité inégale, sans qu'on sache jusqu'à présent quelle est la disposition de ces couches; cette connoissance seroit néanmoins absolument nécessaire pour avoir le rapport des forces du Soleil & de la Lune, si M. d'Alembert n'avoit trouvé une autre voie bien plus sûre, & de laquelle il auroit été impossible à M. Newton de se servir, puisqu'elle dépend de la nutation, qui n'a été découverte que long-temps après la mort de ce grand Mathématicien.

La précession des équinoxes est produite, comme on a pu le voir, par les actions réunies de la Lune & du Soleil: la nutation au contraire & l'équation de la précession le sont par la seule action de la Lune; on peut donc, en connoissant leur quantité, déterminer le rapport de la force de la Lune à celle du Soleil. Par le calcul de M. d'Alembert, ces forces sont entr'elles comme 3 est à 7; rapport assez éloigné de celui que donne M. Newton, mais à peu près égal à celui de M. Daniel Bernoulli. Le même calcul fait voir que quelles que soient les couches du globe terrestre, les quantités de la nutation & de la précession des équinoxes auront toujours entr'elles le même rapport; d'où il suit qu'on pourra toujours, sans connoître cet arrangement, tirer de la nutation comparée à la précession, le rapport qui se trouve entre l'action du Soleil & celle de la Lune; découverte qu'on peut regarder comme un des principaux avantages de la théorie de M. d'Alembert.

Si on considère la densité des couches de la Terre comme variable, on aura une infinité d'hypothèses différentes qui donneront la précession de 50 secondes, & une infinité d'autres qui la donneront plus ou moins grande. Cette circonstance a engagé M. d'Alembert dans la solution d'un problème, par laquelle on voit que si la Terre étoit un corps entièrement solide, composé de couches elliptiques, différemment

denfes, elle devroit être beaucoup moins aplatie qu'on ne l'observe, pour que la précession fût de 50 fécondes; mais fi on veut confidérer la Terre comme un sphéroïde elliptique, homogène, couvert d'une couche de fluide d'une très-petite profondeur, relativement au rayon du sphéroïde, & d'une densité différente de celle de la partie folide, on verra aifément que l'aplatiffement connu de la Terre fe peut accorder avec la précession des équinoxes obfervée; ce qui ne fe peut dans l'hypothèse de M. Newton.

Un point auffi important & auffi parfaitement éclairci fuffiroit bien pour rendre l'ouvrage de M. d'Alembert un excellent ouvrage, mais il a voulu aller plus loin & réfoudre encore le même problème d'une autre manière plus fimple, mais un peu moins générale; les deux folutions l'ont conduit aux mêmes réfultats. Cet accord eft la preuve la plus décisive de la bonté de fa théorie, & de l'exactitude avec laquelle il a conduit fes calculs dans le dédale de la folution d'un problème auffi compliqué & auffi difficile. L'ouvrage de M. d'Alembert eft peut-être l'application la plus heureufe & la plus favante qu'on ait faite jufqu'ici du principe de la gravitation univerfelle.



G É O G R A P H I E.

CETTE année, M. de l'Isle lut à l'Assemblée publique de l'Académie, un Mémoire sur les *Nouvelles découvertes au nord de la mer du Sud*; & présenta en même temps une Carte que M. Buache avoit dressée sur ses Mémoires, & qui représentoit ces Découvertes avec toute la partie du Globe terrestre, à laquelle elles appartiennent. Ces Ouvrages, alors manuscrits, furent depuis publiés en 1752, & M. Buache présenta dans cette même année la première partie de ses *Considérations géographiques sur le même sujet*, avec les Cartes qui y étoient relatives, Ouvrage duquel nous parlerons dans son temps; nous bornant dans cette Histoire au Mémoire & à la Carte présentés en 1750, desquels nous allons essayer de donner une idée d'après le Mémoire même, imprimé en 1752, & non d'après une seconde édition du même Ouvrage, que M. de l'Isle a donnée en 1753, avec des augmentations considérables & de nouvelles Cartes qui n'ont point été communiquées à l'Académie avant leur publication.

Les découvertes géographiques dans la mer du Sud n'avoient pas été portées jusqu'ici, du côté de l'Asie, plus loin que le nord du Japon & la terre d'Yesso, & du côté de l'Amérique au delà du cap Blanc, au nord de la Californie; & quoique quelques cartes anciennes donnent au nord de l'Amérique une grande proximité avec l'Asie, cette idée n'a jamais été regardée par les Géographes modernes, comme suffisamment constatée, & les cartes les plus exactes laissent vuide cet espace immense qui se trouve entre la Sibérie & les baies de Hudson & de Baffin, & qui s'étend au nord depuis le 48.^{me} ou 50.^{me} degré de latitude. On ignoroit même si la Californie étoit une isle ou une presqu'isle; en un mot, toute cette importante partie de la Géographie étoit

plongée dans la plus grande incertitude & dans la plus profonde obscurité.

Ce n'est pas que les Nations commerçantes de l'Europe, & en particulier les Anglois, n'eussent fait diverses tentatives pour découvrir si on ne trouveroit pas un passage à la mer du Sud par le nord de l'Amérique; mais toutes ces tentatives s'étoient toujours faites par la mer du Nord, ou par la partie orientale de l'Amérique. Les côtes de la mer du Sud étant occupées par les Espagnols en Amérique, ils ont été les seuls qui aient pû entreprendre des recherches au nord de cette mer, jusqu'à ce que les Russes qui occupent quelques-unes des côtes orientales de l'Asie, aient été en état de faire de pareilles expéditions. On voit aisément par ce que nous venons de dire, que ce n'est que chez ces deux Peuples qu'on a pû recueillir des connoissances sur l'état présent de cette partie du Globe terrestre.

M. de l'Isle étoit, pendant son séjour à Pétersbourg, plus à portée que personne d'être bien informé des tentatives qui se faisoient par l'ordre de l'Impératrice de Russie, pour découvrir les terres qui joignent le nord de l'Asie à celui de l'Amérique, ou les mers qui les séparent. Un heureux hasard lui a fait tomber entre les mains la relation d'une expédition entreprise dans la même vûe, en 1640, par les Espagnols au nord de la Californie. La carte dressée sur les découvertes de ces deux Nations, donne une connoissance assez étendue de toute cette partie du globe terrestre jusqu'à présent inconnue, ou du moins assez mal connue. Nous allons tâcher d'en présenter une légère idée.

Les meilleures cartes, qui sont celles de feu M. de l'Isle, terminoient le nord-est de l'Asie par une côte dont le gisement étoit à peu près nord-ouest, & qui, commençant au nord de la terre d'Yeco, alloit se terminer vers le nord à l'embouchûre de la Lena: elles marquoient seulement vers le milieu de cette côte, une petite langue de terre qui s'avançoit dans la mer, & où elles plaçoient la ville de *Kamtchatka*.

Du côté de l'Amérique, on ne connoissoit rien de

certain au delà du cap Blanc, au nord de la Californie; on y soupçonnoit seulement quelques baies ou embouchûres de rivières, mais sans savoir où elles menoient: tout le reste du nord de l'Amérique, excepté le Canada, les côtes de la baie de Hudson, de celle de Baffin, & ce que les François avoient découvert par les différens voyages qu'ils avoient faits en remontant le Mississipi, étoit absolument ignoré.

On peut aisément juger qu'un objet aussi important que la découverte de cette vaste portion du Globe terrestre, n'avoit pas échappé aux vûes de Pierre le Grand. Ce Prince, après avoir fait examiner avec soin les limites de la Sibérie au nord-est, voulut faire enfin déterminer si elle tenoit à l'Amérique, ou si la mer qui en baignoit les côtes, communiquoit avec la mer Glaciale.

Le Capitaine Beerings fut chargé de cette expédition, & il crut y avoir satisfait, lorsqu'étant arrivé au 67.^{me} degré de latitude, toujourns en côtoyant la partie orientale de l'Asie, il aperçût que la côte tournoit au nord-ouest, que la mer étoit libre au nord & à l'est, & qu'il eut appris des habitans qu'on avoit vû il y avoit 50 à 60 ans, un bâtiment venir par cette mer de l'embouchûre de la Lena au Kamtchatka, qui est la partie la plus méridionale de la côte orientale de la Sibérie.

Il résultoit déjà de cette expédition du Capitaine Beerings, que la mer qui se trouve à la partie la plus orientale de l'Asie, communique avec la mer Glaciale, que l'Amérique n'étoit pas jointe à l'Asie, mais cet Officier n'avoit découvert aucunes des terres de l'Amérique. Cependant ayant appris à son retour, que du Kamtchatka on pouvoit de beau temps voir distinctement d'autres terres à l'est, il y entreprit un second voyage qui fut inutile, parce qu'une tempête violente le força de regagner le port d'où il étoit parti, avant qu'il eût pû avoir connoissance des terres qu'il étoit allé chercher.

Pendant la route que fit cet Officier, depuis le 50.^{me} degré de latitude jusqu'au 67.^{me} le long de la côte orientale de l'Asie, il eut tous les indices possibles d'une côte ou d'une terre à l'est. Il trouva la mer peu profonde & les vagues
petites,

petites, & plus semblables à celles qu'on rencontre dans les bras de mer & dans les détroits, qu'à celles qu'on observe en pleine-mer ; il aperçût des arbres flottans amenés par le vent d'est, & certainement ils y étoient venus d'ailleurs que du Kamtchatka, où il ne s'en trouve point de pareils. Les habitans de la côte l'assurèrent que dans l'hiver le vent d'est amenoit les glaces en deux ou trois jours, au lieu qu'il en faut cinq pour qu'on voie paroître celles qui viennent du nord-est de l'Asie, & qu'enfin tous les ans certains oiseaux viennent de l'est dans la même saison, & qu'après avoir passé quelques mois sur les côtes d'Asie, ils s'en retournent régulièrement au même temps.

Ce que le Capitaine Beerings n'avoit pû faire, fut heureusement exécuté en 1731. D'autres Russes se servirent de son même bâtiment, & suivant exactement la route qu'il leur avoit marquée, ils arrivèrent à la pointe la plus orientale de l'Asie : alors portant directement à l'est, ils trouvèrent d'abord une isle, & ensuite une grande terre, de laquelle il vint à eux un homme dans un petit bâtiment semblable à ceux des *Esquimaux* ou des *Groenlandois*, & cet homme leur fit entendre que la terre qu'ils voyoient, étoit un grand Continent très-abondant en fourrures. Ils suivirent la côte deux jours entiers, & une violente tempête dont ils furent accueillis les força de regagner malgré eux les côtes d'Asie.

Muni de ces premières connoissances, M. de l'Isle traça une carte qui représentoit l'extrémité orientale de l'Asie, avec la partie opposée de l'Amérique septentrionale qui y répond, afin de faire voir aisément ce qui restoit à découvrir, & il dressa un Mémoire dans lequel il exposoit la manière qu'il jugeoit la plus avantageuse pour faire ces découvertes.

Trois vaisseaux furent destinés à cette expédition ; le premier, commandé par M. Spanberg, officier Allemand, devoit faire voile au midi du Kamtchatka en tirant vers le Japon : par ce moyen on ne pouvoit manquer de reconnoître tout ce qui se trouve au nord de la terre d'Yezo, dont on ignoroit l'étendue.

Le second avoit pour Capitaine le même M. Beerings, qui avoit été employé aux premières découvertes, sa mission étoit d'aller chercher ces terres dont il avoit eu de si forts indices dans la première traversée.

Enfin le troisième, monté par M. Tchirikow, officier Russe, devoit faire route directement à l'est du Kamtchatka, jusqu'à ce qu'il eût rencontré les côtes d'Amérique au nord de la Californie; ce dernier avoit dans son bord M. de la Croyère, frère de M. de l'Isle, & Astronome de cette Académie.

Le voyage de M. Spanberg fut parfaitement heureux; il aborda au Japon en deux endroits, où il fut très-bien reçu; il alla même jusqu'à *Matfmei*, principal lieu de la terre d'Yezo, & situé à sa partie la plus méridionale, mais où il ne descendit point.

Le Capitaine Beerings ne jouit pas du même bonheur, ayant été assailli d'une furieuse tempête dans un temps fort obscur, il ne pût tenir la mer & il échoua sur une île déserte à peu de distance du port d'Avatcha, d'où il étoit parti; son vaisseau se brisa sur les bancs qui l'environnent, & ce fut-là le terme de sa vie; désespéré du mauvais succès de cette expédition, il refusa tous les secours qu'on auroit pû lui donner & mourut, n'ayant tiré d'autre fruit de son voyage que de donner son nom à cette île.

La troisième & principale route étoit celle de M. Tchirikow, qui devoit se faire à l'est du Kamtchatka, jusqu'à ce qu'il eût trouvé la côte d'Amérique. Après quarante-un jours de navigation, il arriva à la vue d'une terre qu'il jugea être la côte d'Amérique, il étoit alors par la latitude de 55 à 56 degrés, & éloigné en longitude à l'orient de 218° degrés du méridien de Paris. Le cap Blanc qui est à l'extrémité la plus occidentale & la plus septentrionale de la Californie, est situé à 43 degrés de latitude septentrionale, & distant du méridien de Paris de 232 degrés; il étoit donc arrivé à 14 degrés à l'ouest & à 12 degrés & demi au nord de la Californie, lieu où on n'avoit pas su que personne fût venu avant

lui. Arrivé en cet endroit il tenta de s'approcher de terre, mais comme il n'en pût venir à bout avec son vaisseau, il y envoya sa chaloupe avec dix hommes bien armés : on les perdit de vûe lorsqu'ils furent à terre; il y en renvoya encore trois autres, mais ne voyant revenir ni les uns ni les autres, après les avoir attendus plus d'un mois, il prit le parti de retourner au Kamtchatka. Il eut dans son retour la vûe de terres éloignées au nord, & à mesure qu'il avançoit vers l'ouest, ces terres devenoient plus prochaines. Il s'approcha de la côte, & il y vit des habitans qui vinrent au navire, & que M. de la Croyère, qui, comme nous l'avons dit, étoit à bord, trouva semblables aux Sauvages du Canada, où il avoit vécu plusieurs années. La latitude de ce lieu fut déterminée de 51 degrés 12 minutes, & la différence de longitude à l'ouest du port d'Avatcha de 12 degrés. Mais ce voyage qui avoit duré déjà plus de trois mois, avoit extrêmement fatigué l'équipage, le scorbut s'y étoit mis & en avoit emporté la plus grande partie : M. de la Croyère même & le Capitaine en étoient attaqués; ce dernier, quoiqu'extrêmement mal, eut le bonheur de se rétablir après le débarquement, mais M. de la Croyère y succomba & mourut une heure ou environ après qu'on l'eut mis à terre au port d'Avatcha, d'où ils étoient partis pour cette expédition.

On voit aisément par ce que nous venons de dire, que les découvertes des Russes ont levé plusieurs doutes, & fixé plusieurs points importans dans la Géographie : il n'est plus douteux qu'il n'y ait au nord du Japon, un passage libre pour aller par mer au Kamtchatka; qu'en suivant la côte on ne parvienne à un détroit qui joint la mer du Sud à la mer Glaciale, & dont la partie la plus étroite, qui n'a pas plus de 40 lieues de large, se trouve sous le Cercle polaire; qu'à l'est de ce détroit on ne trouve une terre qui, suivant le rapport des habitans, fait partie d'un grand Continent abondant en fourrures, & qui, selon toute apparence, appartient à l'Amérique septentrionale.

L'expédition du Capitaine Tchirikow fixe encore un

point de la côte d'Amérique au nord de la Californie; &, ce qui est digne de remarque, ce point, la partie du détroit qui appartient à l'Amérique sous le Cercle polaire, & le cap Blanc au nord de la Californie, se trouvent à peu près dans une ligne qui suit la direction des côtes de cette partie connue de l'Amérique.

La position de la côte d'Amérique se trouve donc assujétie par les découvertes des Russes en deux points, savoir, la côte du détroit sous le Cercle polaire, & les terres découvertes par M. Tchirikow en 1741 au nord de la Californie. Mais ces mêmes découvertes ne donnent aucune connoissance sur tout le reste du pays, jusqu'à la baie de Hudson, & cet espace immense seroit encore à remplir, si le hasard n'avoit procuré à M. de l'Isle des lumières qui, jointes aux découvertes que les François du Canada ont faites au dedans des terres, mettent en état de former sur cette partie de la Géographie, les conjectures les plus probables, si même on peut dire que ce ne soient que des conjectures.

Pendant le cours de toutes les différentes recherches des Russes, il lui tomba entre les mains une relation de celles qui avoient été faites il y a environ un siècle par les Espagnols, dans les côtes de l'Amérique septentrionale, pour découvrir le passage de la mer du Nord à celle du Sud par le nord-ouest.

Les Espagnols ayant été informés des tentatives fréquentes que les Anglois avoient faites pour découvrir ce passage, en furent alarmés, & prirent la résolution de le chercher eux-mêmes par la mer du Sud, dans la vûe, s'il s'y en trouvoit effectivement un, de le fortifier si bien qu'ils en demeurassent les maîtres. Ils armèrent, pour cet effet, quatre vaisseaux de guerre qui mirent en mer le 3 Avril 1640, au port du Callao, sous la conduite de *Barthelemi de Fonte* ou de *Fuente*, alors Amiral de la Nouvelle-Espagne : il se fournit à Realejo sur la côte de Mexique, de quatre bonnes chaloupes construites exprès pour aller à la voile & à la rame, rester à l'ancre & tenter les passages où on craindroit de ne pas trouver de fond pour les vaisseaux. L'amiral de Fonte

arrivé au cap Blanc, extrémité connue de la Californie, fit 456 lieues au nord-nord-ouest, & arriva à l'embouchure d'une rivière à laquelle il donna le nom de *rio de los Reyes*: dans la dernière partie de cette route, il avoit rencontré beaucoup d'îles entre lesquelles il avoit fait en serpentant 260 lieues; ces îles formoient un archipel que l'Amiral nomma l'*Archipel de Saint-Lazare*.

Dès le cap Saint-Lucas, il s'étoit séparé de l'escadre un vaisseau monté par Don *Diego de Penelossa*, neveu de Don *Louis de Haro*, alors premier Ministre d'Espagne. Ce jeune Seigneur ayant ouï dire à un Maître d'équipage qu'on avoit engagé dans la route, qu'à 200 lieues au nord de ce cap on rencontroit dans la mer Vermeille un flux venant du nord, qui repoussoit celui qui venoit du sud, en conclut que la mer Vermeille n'étoit point un golfe, & qu'il y avoit une ouverture à son extrémité, & il partit pour vérifier ce point important, ayant, outre le vaisseau qu'il commandoit, les quatre chaloupes dont nous avons parlé, & le Maître qui lui avoit donné cet avis. La relation de l'Amiral de Fonte ne parle point du succès de son expédition. Reprenons maintenant le fil du voyage de l'Amiral de Fonte.

A l'embouchure de la rivière de *los Reyes*, l'escadre se sépara: un des Capitaines nommé *Pedro Bernardo* eut ordre de remonter une belle rivière qui se jetoit dans cette mer, assez près de la première, que l'Amiral lui-même se réservoit de parcourir.

Pedro Bernardo ayant remonté cette rivière à laquelle il donna le nom de rivière de *Haro* en l'honneur du premier Ministre d'Espagne, entra dans un grand lac où il vit plusieurs îles & une grande presqu'île qu'il trouva peuplée d'habitans d'un caractère doux & liant. Il laissa son navire à l'entrée du lac qu'il nomma lac *Kalasco*, & s'étant embarqué, avec une partie de l'équipage, sur trois grandes pyrogues Indiennes, il fit dans le lac 140 lieues à l'ouest, & ensuite 436 lieues à l'est-nord-est, & parvint au 77.^{me} degré de latitude, assez près de l'extrémité nord-ouest de

la baie de Baffin. Un des habitans même mena un de ses matelots jusqu'à cette baie, & lui fit voir qu'elle n'avoit aucune issue de ce côté-là, & que même elle étoit terminée par de hautes montagnes & par des glaces, qui, selon toutes les apparences, ne fondent jamais totalement.

A l'extrémité sud-ouest du lac Valasco, le Capitaine Bernardo trouva une autre rivière à laquelle il donna son nom, & qui tombe dans la mer de Tartarie, à 61 degrés de latitude: cette rivière a environ quatre-vingts lieues de cours, & trois sauts ou cataractes. Le lac & les rivières sont extrêmement abondans en poissons de toutes les espèces, & le pays a beaucoup de gibier.

L'Amiral de Fonte remonta, comme nous l'avons dit, la rivière de *los Reyes*, & arriva à un lac d'où elle sort: la marée refoule jusque-là, & fait même disparaître une cataracte qui, de basse mer, sépare le lac en deux. On y trouve toutes sortes de poissons, & il a à son midi une ville Indienne dans laquelle deux Pères Jésuites qui accompagnoient l'Amiral, avoient précédemment été deux ans en mission: cette ville se nomme *Conasset*. L'Amiral laissa près de là ses navires & poursuivit sa route avec ses chaloupes. Le lac que l'Amiral nomma le lac *Belle*, est, comme nous l'avons dit, traversé d'une cataracte; il a un écoulement au sud-ouest par la rivière de *los Reyes*, & à l'est-nord-est est une autre rivière à laquelle l'Amiral donna le nom de *Parmentiers*, en l'honneur d'un de ses compagnons de voyage. Cette dernière rivière a huit cataractes qui sont en tout trente-deux pieds de hauteur, & elle coule dans un grand lac où il y a plusieurs isles, & auquel l'Amiral donna son nom, l'appelant *lac de Fonte*. Ce lac a environ 160 lieues de longueur dans la même direction que la rivière, & à peu près 60 lieues de largeur: on y trouve beaucoup de très-bon poisson, & les isles abondent en fruits sauvages & en gibier de toute espèce. Une des isles même plus grande que les autres, parut couverte de bois de futaie très-propre à la charpente & à la construction.

De ce lac l'Amiral poursuivant toujours sa route, arriva

dans un passage qui avoit trente-quatre lieues de longueur sur trois ou quatre de largeur, & qu'il nomma *estrecho* ou détroit de *Ronquillo*, & poursuivant toujours sa route, il parvint à une ville Indienne. Les habitans lui dirent qu'il y avoit près de-là un navire dans un endroit où on n'en avoit auparavant jamais vû: il y alla & trouva effectivement ce vaisseau qui venoit de Boston, & dont le Capitaine auquel il parla, se nommoit Shapely.

L'Amiral muni de toutes ces connoissances, & croyant être arrivé au terme de ses découvertes, prit congé des Anglois, après leur avoir fait & en avoir reçu toutes sortes de politesses; & ayant remis à la voile, il repassa toutes les rivières & tous les lacs dont nous venons de parler, & parvint heureusement à ses navires qu'il retrouva en bon état: il y trouva aussi le Capitaine Bernardo qui l'y attendoit depuis quelques jours, & ils firent tous ensemble voile pour retourner à Lima où ils arrivèrent heureusement.

Les découvertes dont nous venons de rendre compte, remplissent, comme on voit, la plus grande partie de ce vaste espace qui étoit demeuré inconnu au nord de la partie occidentale de l'Amérique. M. de l'Isle connut d'abord toute l'importance de cette pièce; mais les vaisseaux Russes qui avoient été envoyés pour les découvertes dont nous venons de parler, n'étant pas encore revenus lorsqu'elle lui fut envoyée, il en remit l'examen après son retour en France, qui étoit assez prochain.

A son arrivée, il communiqua ses vûes & cette relation à M. Buache; celui-ci, qui, par la connoissance qu'il avoit de la structure de toute la terre connue, avoit conjecturé depuis long-temps que l'Asie devoit être liée au nord de l'Amérique par une suite de montagnes & par des mers de peu de profondeur, eut l'agréable surprise de voir que ces découvertes nouvelles confirmoient son opinion. Mais il en eut encore une plus grande, en voyant que la partie de la carte dressée sur la relation de l'Amiral de Fonte, & qui n'étoit assujétie qu'au seul point connu du cap Blanc,

cadroit exactement avec les points déterminés par les Russes sur la côte de l'Amérique; accord bien favorable à cette relation, qu'on souhaiteroit cependant être appuyée sur des preuves plus certaines.

Les découvertes de l'Amiral de Fonte remplissent, comme on voit, l'espace qui se trouve à l'ouest des baies de Hudson & de Baffin, & au nord-ouest du Canada; mais il restoit encore un grand espace vague, à l'ouest de ce que les François ont découvert au dedans des terres. Cet espace est en grande partie rempli dans la carte par un vaste golfe qui communique avec la mer du Sud au moyen de deux ouvertures précédemment reconnues au nord de la Californie, l'une au 46.^e degré de latitude, découverte en 1592 par Jean de Fuca, & l'autre au 43.^e, trouvée en 1603 par Martin d'Aguilar. Ce golfe n'est pas une pure supposition, toutes les relations des différentes nations sauvages qui ont commerce avec les François du Canada, concourent à en établir l'existence, & on lui a donné le nom de *mer de l'Ouest*.

Les découvertes des Russes, jointes à celles de l'Amiral Espagnol, & à celles que les François du Canada ont faites dans les terres, donnent donc la connoissance de toute la partie septentrionale de la mer du Sud, & le dénouement de la difficulté sur la manière dont le nord de l'Amérique a pû être peuplé, rien n'étant plus aisé que de franchir le détroit qui la sépare de l'Asie, sur-tout dans le temps des glaces, où le détroit est gelé. Il y avoit peut-être long-temps que la Géographie n'avoit fait un si grand pas vers l'entière connoissance du Globe terrestre.



HYDRAULIQUE.

SUR

LA CONDUITE DES EAUX.

ON a dû être souvent surpris de voir que l'eau d'un réservoir plus élevé que l'endroit auquel on prétendoit la conduire, n'y arrivât cependant point, ou n'y arrivât qu'en une quantité beaucoup moindre que ne sembloit le promettre le diamètre des tuyaux de conduite. Presque toujours, lorsque cet inconvénient est arrivé, on en a rejeté la faute sur le nivellement, & on s'est contenté pour tout remède de hausser, quand on le pouvoit, le point du *départ*, ou de baisser celui de l'*arrivée*.

V. les Mém.
page 39.

Il est cependant une autre cause qui a dû mille fois occasionner cet inconvénient, & à laquelle on ne s'étoit point avisé de l'attribuer, nous voulons parler de l'air qui se cantonne dans les sinuosités des tuyaux : on le regardoit bien comme un obstacle au mouvement des eaux, mais tout le mal qu'on lui attribuoit, étoit de faire quelquefois crever les tuyaux : on ne soupçonnoit pas qu'il pût jamais arrêter l'eau en tout ou en partie dans les conduites ; & lorsqu'on avoit rendu celles-ci assez fortes pour résister à son explosion, l'on croyoit n'en avoir plus rien à craindre.

Un seul Auteur a connu que l'air renfermé dans les conduites pouvoit empêcher l'eau d'arriver à sa destination : cet Auteur est M. Couplet, & l'Académie a rendu compte de ses idées en 1732 *. Le fait singulier d'une fontaine qui s'arrêtoit l'été & couloit pendant l'hiver, proposé à l'Académie par M. Sirebeau, Fontenier de la ville de Paris, a donné lieu à M. de Parcieux de développer & d'étendre la théorie de M. Couplet, nous allons essayer d'en donner une légère idée.

* Voy. Hist.
1732, p. 111.

Hist. 1750.

V

Toute conduite qui va du point de départ au point d'arrivée, en s'élevant & s'abaissant successivement, peut être considérée comme composée de plusieurs syphons joints les uns aux autres. Si on suppose les branches de ces syphons exactement remplies d'eau, elles se feront mutuellement équilibre, & , au frottement près, la conduite fera précisément l'effet d'un tuyau parfaitement droit qui iroit du point de départ à celui de l'arrivée, l'eau y coulera précisément de même.

C'est sur ce principe qu'on avoit toujours calculé la quantité d'eau que devoit rendre une conduite; la charge du réservoir, & la différence de hauteur d'avec le point où on vouloit conduire l'eau étant données, on ne comptoit pour rien les sinuosités du tuyau dans le sens vertical; & excepté M. Couplet, tous ceux qui ont calculé la dépense des eaux n'ont eu aucun égard à l'action de l'air, ou ne l'ont tout au plus regardé que comme un obstacle dont le seul mauvais effet pouvoit être la rupture des tuyaux.

Pour peu cependant qu'on eût voulu faire d'attention à la manière dont les tuyaux se remplissent lorsqu'on y met l'eau pour la première fois, on auroit vû clairement que lorsqu'une conduite avoit des hauts & des bas alternatifs, c'est-à-dire, des sinuosités dans le sens vertical, il étoit comme impossible qu'il ne se cantonnât de l'air non seulement dans la partie supérieure des sinuosités, mais encore dans toutes les branches descendantes. L'eau qui remplit la première branche descendante, la remplit entièrement, & monte en même temps dans la première branche montante, qu'elle remplit en entier à mesure qu'elle y monte. Jusque-là l'air est entièrement chassé du tuyau par l'eau qui s'y introduit, & il ne s'en fait aucun cantonnement; mais il n'en est pas de même de la seconde branche descendante: dès que l'eau a gagné le haut de la première sinuosité, elle commence à couler dans la partie descendante; & comme elle y coule d'abord en filet, elle ne remplit pas absolument cette branche, & n'en chasse pas entièrement l'air; arrivée au bas de la branche

descendante, elle monte dans la seconde branche montante, mais elle n'y monte qu'à mesure qu'elle en occupe toute la largeur, & chasse l'air de toute la capacité de cette branche, qui se trouve à la fin entièrement remplie d'eau. Par ce moyen, l'air qui n'avoit point été chassé de la seconde branche descendante, y reste enfermé entre les deux colonnes d'eau des deux branches montantes qui le précèdent & le suivent; & ne pouvant en aucune manière s'échapper, il intercepte, au moins en partie, le cours de l'eau, qui ne peut plus passer dans cette branche descendante qu'en un filet plus ou moins gros, selon que l'air y est en une plus grande ou moindre quantité. Ce que nous venons de dire de la première sinuosité, doit s'entendre de même de toutes les autres.

Il suit de là qu'une conduite qui a des sinuosités verticales, doit donner moins d'eau que la charge de l'eau & le calibre du tuyau ne semblent l'exiger; qu'il peut arriver même que l'air enfermé en trop grande quantité, ou dilaté par la chaleur, intercepte totalement le cours de l'eau pendant du temps: c'est aussi ce qu'on voit arriver dans les grandes conduites qui ont de semblables sinuosités, où l'eau est quelquefois plusieurs jours à parcourir la longueur du tuyau, & ne sort qu'avec des éruptions d'air violentes & par jets interrompus. Tout ceci est si naturellement déduit de ce que nous venons de dire, que personne n'a été surpris en observant ces effets.

Mais ce qu'on n'avoit pas trop soupçonné, c'est que ce même air enfermé oblige à donner une charge d'autant plus grande, c'est-à-dire, à mettre d'autant plus de différence de niveau entre le point du départ & celui de l'arrivée, que cet air s'y trouve en plus grand volume, & c'est à développer ce point d'Hydraulique qu'est destiné le Mémoire de M. de Parcieux.

Nous avons d'abord supposé qu'une conduite qui a des sinuosités dans le sens vertical, devoit être regardée comme composée de syphons joints les uns aux autres, & nous avons fait voir que si on imaginoit ces syphons absolument remplis

d'eau, on pouvoit regarder la conduite comme si elle alloit en ligne droite du point de départ au point d'arrivée, les sinuosités, dans cette hypothèse, n'occasionnant d'autre obstacle au mouvement de l'eau, qu'un plus grand frottement.

Il est cependant aisé de voir que cette supposition ne répond point à la réalité. La petite théorie dont nous avons donné une idée, montre qu'il est comme impossible qu'une pareille conduite soit entièrement remplie d'eau : toutes les branches descendantes, excepté la première & la dernière, contiendront toujours de l'air enfermé ; il n'y aura donc plus d'équilibre entre les branches montantes & les descendantes, puisque les premières étant absolument pleines d'eau, les dernières au contraire sont remplies d'un mélange d'air & d'eau beaucoup plus léger, & par conséquent l'eau n'avancera que très-difficilement dans la conduite, à moins qu'on n'élève le point de départ d'une quantité suffisante pour compenser le défaut de pesanteur que l'air enfermé dans les branches descendantes y occasionne. Il peut même arriver que cet air cantonné dans les sinuosités, augmentant de volume par la chaleur, la même charge qui étoit suffisante pour faire couler la fontaine pendant l'hiver, ne le soit plus pendant l'été, parce qu'il en résultera un plus grand vuide dans les branches descendantes, & c'étoit précisément le cas de celle dont M. Sirebeau avoit parlé à l'Académie : on imagine aisément toutes les nuances qui se trouvent entre le cours libre de l'eau & sa cessation totale.

Toute cette théorie est si bien démontrée, que l'esprit ne peut s'y refuser ; mais M. de Parcieux l'a rendue sensible aux yeux par des expériences qu'il en a faites à l'Académie avec des tuyaux de cristal : on y a vû le jeu du fluide & de l'air, dans les différentes sinuosités qu'il y avoit pratiquées à dessein ; en un mot, on peut dire que l'expérience a suivi pas à pas toutes les conséquences qu'il avoit tirées de ses principes.

On peut remédier à cet inconvénient de plusieurs manières. Premièrement, on doit éviter, autant qu'on le peut, les

sinuosités des conduites dans le sens vertical ; faute de cette précaution, il peut arriver qu'une contrepente de quelques pieds rende inutile la chute qu'on tireroit d'une grande hauteur ; parce que la branche descendante qui devoit opérer la plus grande partie de l'effet , se trouvera presque pleine d'air , & que l'eau n'y passant qu'en filet , elle sera en équilibre avec une très-médiocre hauteur d'eau dans la branche montante qui la suivra. Secondement , on peut , lorsqu'on met l'eau dans la conduite , ajouter à l'embouchûre du tuyau au point de départ , un tuyau plus ou moins élevé selon le besoin , & garni par le haut d'un entonnoir , & ce sera par ce tuyau qu'on versera l'eau. Cette charge sera suffisante pour compenser le vuide dans les branches descendantes , & obligera l'eau à couler & à entraîner l'air avec elle ; mais si on avoit besoin pour cela d'une très-grande charge , il seroit à craindre que ce poids & le ressort de l'air cantonné dans la conduite , n'occasionnassent la rupture des tuyaux : d'ailleurs il se dégage toujours de l'air qui étoit mêlé avec l'eau , & cet air reprendroit peu à peu la place de celui qu'on auroit chassé , & produiroit les mêmes inconvéniens. Enfin on peut , & c'est le mieux , placer des évents à toutes les sommités des courbures : alors l'air étant libre de s'échapper , ne gênera plus le cours de l'eau , & tout rentrera dans le cas de la première supposition. On accuse souvent la théorie de n'être pas d'accord avec la pratique ; mais presque toujours c'est moins à elle & à ses règles qu'il faut s'en prendre , qu'au peu de soin qu'on a de les suivre & d'examiner avec soin toutes les circonstances des faits auxquels on entreprend de les appliquer.

CETTE année, M. Belidor, colonel d'Infanterie, Chevalier de l'ordre militaire de Saint-Louis, Membre de la Société royale de Londres, de l'Académie royale des Sciences de Berlin & Correspondant de l'Académie, lui présenta le premier volume de la seconde partie de son *Architecture hydraulique*. Il seroit inutile de faire valoir ici les

avantages de cette partie d'architecture ; on fait assez qu'il est beaucoup plus difficile de la porter à la perfection que celle qui a pour objet la construction des édifices ordinaires, par la difficulté de mettre les ouvrages en état de résister à l'action violente ou sourde des eaux, l'une & l'autre presque également à craindre. L'accueil que le public a fait à la première partie présentée par l'Auteur à l'Académie en 1737*, fait mieux voir, que tout ce que nous pourrions dire, le cas qu'on doit faire de cet Ouvrage ; dans lequel M. Belidor n'a voulu introduire de théorie, que ce qui avoit un rapport nécessaire à une pratique sage & éclairée qui fait le fond de son travail : sacrifice rare, quoiqu'à le bien prendre, la gloire de bon citoyen doive être pour le moins aussi flatteuse que celle de savant Géomètre.

* Voy. *Hist.*
1737. P. 105.

Le volume dont il est ici question est presque entièrement employé à détailler tout ce qui concerne la construction des écluses : ces ouvrages exigeant ordinairement que leur construction soit précédée d'épuisemens & de pilotages, c'est aussi à décrire les différentes machines qui se servent à cet usage, qu'est destinée une partie considérable de l'Ouvrage de M. Belidor. Les écluses peuvent être employées à différens usages : on les emploie pour racheter la différence de niveau dans les canaux de navigation, pour dessécher les pays aquatiques, pour former des inondations artificielles, pour retenir l'eau dans les bassins des ports de mer, pour nettoyer ou approfondir les canaux ou les ports, en y lâchant tout d'un coup une grande quantité d'eau, dont le courant entraîne au loin les sables & les vases, &c. Tous ces différens usages doivent introduire des différences dans la construction des écluses, & il étoit nécessaire de les détailler.

Les proportions des écluses avoient été jusqu'ici très-arbitraires. M. Belidor les rappelle à des règles plus certaines ; & comme dans l'architecture civile on prend pour mesure commune le demi-diamètre inférieur de la colonne auquel on donne le nom de *module*, il prend ici pour module la douzième partie de la largeur de l'écluse.

Il ne nous est pas possible d'entrer ici dans le détail très-étendu de la construction qui compose la principale partie de cet Ouvrage, nous nous contenterons de dire qu'on sera étonné de la multiplicité des objets qu'il embrasse, & plus encore de la netteté avec laquelle ils sont présentés.

Les Hollandois ont été les premiers à faire usage de toutes ces ingénieuses manières de dompter en quelque sorte la fureur des eaux. La même nécessité qui força les Egyptiens à inventer la Géométrie pour retrouver les partages des terres après les inondations du Nil, a forcé les Hollandois à inventer, pour ainsi dire, cette partie de l'Hydraulique pour leur propre sûreté : c'est donc chez eux qu'il a fallu principalement s'en instruire, & c'est aussi ce qu'a fait M. Belidor ; il n'a épargné ni peines ni voyages pour se mettre en état de donner à son Ouvrage toute la perfection dont il étoit susceptible, & ce zèle ne peut qu'être digne des plus grands éloges.

Comme nous n'avons point eu en France de plus bel ouvrage en ce genre que le port, les canaux & les fortifications de Dunkerque avant sa démolition, M. Belidor met à la tête de son Ouvrage une histoire de cette ville, & des différens états par lesquels elle a successivement passé, & il donne une description des ouvrages admirables qui y avoient été faits : un morceau pareil, bien médité, est peut-être la meilleure leçon qu'on puisse donner de l'Architecture hydraulique. En un mot, on peut regarder cette continuation de l'Architecture hydraulique de M. Belidor comme digne de la première partie qui l'a précédée, & de la réputation que son Auteur s'est si justement acquise.





ACOUSTIQUE.

CETTE année, M. Rameau présenta à l'Académie un Ouvrage intitulé, *Démonstration du Principe de l'harmonie*, dans lequel il expose les fondemens de son système de Musique théorique & pratique.

Tout corps sonore que l'on fait résonner, rend, outre le son principal, deux autres sons beaucoup plus foibles, mais cependant perceptibles à une oreille délicate: ces deux derniers sont la douzième & la dix-septième majeure au dessus du son principal, ou, ce qui revient au même, l'octave de la quinte & la double octave de la tierce-majeure.

Si présentement on accorde avec ce corps sonore que nous supposérons, pour plus de facilité, être une corde, quatre autres cordes, la première à la douzième au dessus, la seconde à la dix-septième majeure aussi au dessus, la troisième à la douzième au dessous, & la quatrième à la dix-septième majeure aussi au dessous; alors si on fait résonner le premier corps sonore, les quatre autres cordes frémiront aussi sans qu'on les touche, avec cette différence que les deux premières frémiront dans leur totalité, & que les deux dernières se partageront en frémissant, l'une en trois & l'autre en cinq.

Ces deux expériences fournissent à M. Rameau le principe de toute la Musique. Puisque tout corps sonore rend, outre le son fondamental, la douzième & la dix-septième majeure, ou en rapprochant ces intervalles par le moyen de leurs octaves, la quinte & la tierce, cet accord, que le seul sentiment avoit fait nommer *accord parfait*, est immédiatement donné par la Nature. Les nombres qui expriment la longueur des cordes qui rendent ces sons, constituent une proportion qu'on a nommée *harmonique*. Si donc on donne le nom d'*ut* au son fondamental, les autres sons qu'il fera

fera entendre, seront *mi* & *sol*, ou leurs octaves. On peut donc regarder le chant *ut*, *mi*, *sol*, *ut* comme donné par la Nature même, & indépendamment de tout système musical.

Il suit de ce principe, que tout son musical ne sera que du bruit pour ceux qui, par le défaut de leur organe, n'entendront que le son principal sans les harmoniques, qui, comme nous avons dit, sont toujours plus foibles; & qu'à proportion que ces sons seront plus ou moins perceptibles à l'oreille, on prendra aussi plus ou moins de plaisir à la Musique.

Non seulement, comme nous venons de le voir, le corps sonore fait frémir les cordes accordées à sa douzième & à sa dix-septième majeure en dessus, c'est-à-dire, en rapprochant, la quinte & la tierce, mais il fait aussi frémir la douzième & la dix-septième majeure en dessous, ce qui donne une nouvelle proportion; mais celle-ci se trouve arithmétique, au lieu que la première étoit harmonique; & les termes de cette dernière étant rapprochés par le moyen de leurs octaves, on en tire, en supposant toujours le son fondamental *ut*, les notes *fa*, la *bémol* & *ut*: arrangement dans lequel la tierce mineure *fa*, la *bémol* se trouve placée la première, & la tierce majeure la *bémol*, *ut* la seconde; au lieu que dans les sons harmoniques montans, *ut*, *mi*, *sol*, la tierce majeure est la première, & est suivie par la tierce mineure. Cet arrangement des tierces, qui constitue toute la différence entre les deux modes majeur & mineur, est donc aussi indépendant de tout système, & donné immédiatement par la Nature; & comme les sons harmoniques montans frémissent en entier & plus vivement que les descendans, le mode majeur aura toujours, du moins dans la Musique instrumentale, quelque chose de plus naturel que le mineur, & l'oreille sera flattée d'y revenir.

Si on compare présentement le son fondamental d'abord avec ses deux douzièmes en dessus & en dessous, & ensuite avec ses deux dix-septièmes majeures, il en naît une troisième proportion qui est géométrique. Le seul principe, que tout corps sonore fait entendre les sons harmoniques

avec le son principal, donne donc incontestablement des sons qui, suivant qu'on les compare, sont en proportion harmonique, en proportion géométrique & en proportion arithmétique.

Toutes ces proportions combinées autant qu'elles peuvent l'être, M. Rameau en tire une suite de notes qui, en supposant que le son fondamental soit *ut*, sont *sol, ut, sol, ut, fa, ut, fa*; cette suite de notes est ce qu'il nomme *basse fondamentale*. Si présentement on met au dessus de chaque note de cette basse les sons harmoniques, & que parmi tous les sons de chacune on en choisisse un, de manière que ces sons soient séparés par le moindre intervalle possible, on aura la suite de notes *si, ut, ré, mi, fa, sol, la*, qui a précisément les mêmes intervalles que la gamme ordinaire, & où chaque son est harmonique d'*ut* ou de l'une de ses quintes. La gamme n'étoit donc pas arbitraire, ni simplement la suite d'un système pris à volonté, mais elle dépend de règles invariables & prescrites par la Nature, & ce sera toujours à M. Rameau qu'on devra de les avoir développées.

Il est aisé de voir que cette suite est composée de deux tétracordes ou assemblages de quatre cordes, *si, ut, ré, mi; mi, fa, sol, la*, & que les intervalles sont parfaitement semblables dans l'un & dans l'autre: ces tétracordes sont précisément ceux des Grecs. Quand on voit l'extrême facilité avec laquelle M. Rameau les déduit de ses principes, on est tenté d'avoir regret au temps & à la peine que plusieurs savans Mathématiciens ont employés pour les tirer de leur épineuse obscurité; car il faut avouer que de tous les prodiges qu'on nous raconte de la musique des Grecs, le plus grand seroit peut-être que sa partie théorique eût été bien nettement entendue de quelqu'un, du moins dans l'état où elle nous est parvenue. Grâce à la théorie de M. Rameau, les tétracordes n'effraieront plus personne.

L'échelle musicale dont nous venons de parler, est dérivée absolument de la note fondamentale *ut*, & cependant elle commence par le *si*: en variant un peu l'ordre de la basse

fondamentale, M. Rameau ôte cet inconvénient ; & par la même méthode qu'il a déjà employée, il en tire la suite naturelle des notes *ut, ré, mi, fa, sol, la, si, ut*.

De la même manière que M. Rameau emploie pour tirer de la basse *sol, ut, sol, ut, fa*, l'échelle *si, ut, ré, &c.* il tire de la basse fondamentale *mi, la, mi, la, ré, la, ré*, dérivée des sons harmoniques inférieurs, l'échelle *sol, la, si, ut, ré, mi, fa*, qui, comme on voit, est celle du mode mineur ; & en transposant les notes de la basse, & y ajoutant la note *si*, il en déduit l'échelle *la, si, ut, ré, mi, fa dièse, sol dièse, la*, qui est, comme on voit, celle du mode mineur la plus usitée, dans laquelle le *fa* est dièse, parce qu'il est la quinte du *si*. Le mode mineur est donc plus susceptible de variétés que le mode majeur ; mais en récompense celui-ci est plus immédiatement donné par la Nature, & a reçu d'elle une force que le mode mineur ne peut avoir ; le premier étant produit par la résonnance du corps sonore même, & le dernier ne l'étant que par le frémissément qu'il occasionne à ses multiples.

On a pû remarquer que toutes les basses fondamentales dont nous venons de parler, marchent par quintes, dont les unes vont en montant & les autres en descendant : il y a toujours un repos d'harmonie à chacune de ces chûtes qu'on nomme *cadences*, c'est-à-dire qu'on peut à chacune en demeurer là, sans que l'oreille desire autre chose ; mais il y a cette différence entre les quintes montantes & les descendantes, que les premières ne forment pas un repos si parfait, aussi les appelle-t-on *cadences imparfaites*, au lieu que les quintes descendantes forment un repos absolu, & se nomment *cadences parfaites*.

Les échelles produites par les basses fondamentales participent à ces repos, ainsi que les chants qu'on peut y ajuster ; mais ce n'est jamais le dessus, quoique partie chantante, qui peut les produire ; il appartient si essentiellement à la basse fondamentale exprimée ou sous-entendue, qu'un chant qui paroît fini quand il est seul ou accompagné de sa basse, ne

paroît plus tel-dès qu'on lui donne une autre basse : M. Rameau en a fait l'expérience devant l'Académie.

Si on accorde un instrument de quinte en quinte, on trouvera que la treizième, qui devoit rentrer juste avec la première, s'en écartera d'une quatre-vingt-unième partie, qu'on nomme un *comma* : il faut donc, pour éviter ce manque d'accord, altérer un peu toutes les quintes, afin que l'erreur, qui seroit insoutenable sur une seule, devienne insensible étant répandue sur toutes les autres ; c'est ce qu'on appelle *tempérament*. Il y a plusieurs méthodes de faire cette distribution, mais M. Rameau en propose une plus sûre que toutes celles qu'on connoît, & dans laquelle elle est la plus égale qu'il soit possible.

En faisant aller la basse fondamentale par tierces au lieu de la faire aller par quintes, & mettant au dessus de chacune de ses notes ses sons harmoniques, on pourra, si on prend, comme on a vû ci-dessus, ceux de ces sons qui auront entre eux les moindres intervalles, obtenir une nouvelle échelle, différente de celles que nous avons vûes, lesquelles constituent le genre *diatonique*. Celle-ci introduit des différences entre les demi-tons, on y en observe de majeurs & de mineurs ; ce genre se nomme *chromatique*, & cette différence, de laquelle on n'avoit pû jusqu'ici trouver l'origine, est une conséquence nécessaire & naturelle des principes de M. Rameau.

En faisant marcher la basse fondamentale de quinte en tierce & de tierce en quinte, on aura encore un autre genre nommé *Diatonique enharmonique*, dans lequel tous les demi-tons seront majeurs : enfin si la basse va en descendant de tierce mineure, & montant de tierce majeure, il en naîtra un quatrième où tous les demi-tons seront mineurs, & que l'on nomme *chromatique enharmonique*.

La basse fondamentale déduite immédiatement du principe, que tout corps sonore fait entendre avec le son principal ses sons harmoniques, est donc, comme on voit, la véritable clef de toute la théorie de la Musique : mais cette basse peut ne pas être exprimée, pourvû que tout le reste

y réponde ; la Musique n'en sera pas moins agréable, l'esprit saura bien la suppléer par un de ces jugemens naturels qu'on fait sans s'en apercevoir : il est vrai que tout n'en sera que mieux si on la fait entendre ; l'harmonie en sera infiniment plus pleine, plus parfaite & plus agréable : on ne doit pas même craindre qu'elle étouffe les autres parties ; au contraire elle les fait sortir davantage, en présentant à l'oreille le principe duquel elles découlent.

Telle est, mais dans un raccourci qui lui fait tort, la belle & savante théorie de M. Rameau sur la Musique : en puisant dans de pareilles sources, on ne peut certainement rien faire qui ne soit régulier ; mais il lui a fallu, malgré ce secours, le génie le plus heureux & le plus fécond pour produire tous les beaux Ouvrages qui lui ont mérité les justes applaudissemens du public : assemblage d'autant plus rare que l'esprit mathématique nécessaire aux recherches profondes, ne se trouve pas toujours joint au goût & au talent.

CETTE même année, M. Estève, de la Société royale des Sciences de Montpellier, présenta à l'Académie un autre Ouvrage sur la même matière & sous le même titre de *Démonstration du Principe de l'harmonie*.

Malgré cette uniformité de titre & de matière, l'Ouvrage de M. Estève a un objet absolument différent de celui de M. Rameau, & ne lui est en aucune façon contraire. Ce dernier s'est uniquement proposé de déduire les règles fondamentales de l'harmonie, du principe de la résonnance du corps sonore & de son action sur ses multiples ; mais il s'est contenté de les réduire à ce principe purement expérimental. M. Estève entreprend d'aller plus loin, & d'expliquer physiquement pourquoi tout corps sonore fait entendre ses sons harmoniques avec le principal, pourquoi les accords consonnans sont agréables, & pourquoi les accords dissonans ne le sont pas.

L'air est, selon M. Estève, composé de parties de différent ressort. Dès qu'un corps sonore frappé ou pincé com-

mence à faire les vibrations, il met en mouvement tous ceux de ces ressorts qui peuvent y être mis autour de lui; nous disons qui peuvent y être mis, car avec la moindre attention il sera aisé de voir que ceux dont les vibrations ne pourront concourir avec celles du corps sonore, ne feront qu'embarrasser les siennes, & n'en recevront aucun mouvement suivi. Il n'y aura donc que les particules dont les vibrations pourront concourir avec celles du corps sonore, qui en recevront du mouvement, & elles en recevront d'autant plus qu'elles pourront y concourir plus parfaitement; les particules dont les vibrations sont égales à celles du corps sonore, recevant son impulsion à chaque vibration, seront les plus ébranlées: celles qui ne concourront que de deux en deux, de quatre en quatre vibrations, le seront un peu moins; viendront ensuite les particules dont les vibrations se rencontreront avec celles du corps sonore de trois en trois, de cinq en cinq, &c. Tout ceci rentre dans le système donné par M. de Mairan en 1737*: il résultera donc que le corps sonore rendra non seulement le son principal, mais tous ceux dont les vibrations auront un rapport de nombre à nombre avec les siennes. Il semble qu'on pourroit conclure de-là qu'il devoit faire entendre un bien plus grand nombre de sons harmoniques qu'on n'en observe réellement; mais premièrement on doit en exclure les octaves, qui, quoique ébranlées vivement, se confondent trop avec le son principal pour être sensibles à l'oreille: il faudra encore retrancher tous les accords dont les vibrations concourent trop rarement avec celles du corps sonore, & tous ces retranchemens faits, on voit qu'il n'y a presque que la tierce ou la quinte dont on puisse sentir l'impression, non que le corps sonore n'ait ébranlé d'autres particules, mais parce que leurs vibrations ou se sont confondues avec les siennes, ou ont été trop foibles pour affecter notre organe.

* *Voy. Hist.*
1737, p. 99.

Puisque le corps sonore n'est tel que parce qu'il fait entendre, quoique faiblement, les sons harmoniques, il deviendra, pour ainsi dire, encore plus sonore si on y joint

les notes qui répondent à ces sons, & c'est-là, pour le dire en passant, le principe de l'accompagnement du claveffin & de l'orgue, dans lequel chaque note de basse fondamentale porte presque toujours ses sons harmoniques ou l'accord parfait, joint à une autre note.

Du même principe de M. Estève, on déduit aisément pourquoi les consonnances plaisent plus à l'oreille que les dissonances, & pourquoi il y a des consonnances plus agréables les unes que les autres. Nous venons presque d'en dire la raison d'avance. Toute consonnance a plus ou moins de vibrations communes entre la note principale & celle qui sert à l'accompagner : plus il y en aura de cette espèce, plus la consonnance sera agréable à l'oreille. Tout accord qui sera réellement un accord, en retient quelques-unes, & où il n'y en a plus, il n'y a plus d'harmonie ; le corps sonore ne sera plus aidé par les sons qu'on y ajoute, il sera plutôt contrarié par ces vibrations qui ne rentreront point avec les siennes, & l'oreille sera désagréablement affectée.

Toute cette théorie est rendue plus sensible dans l'Ouvrage de M. Estève, par plusieurs Tables qui présentent à l'œil tout ce que nous venons de dire du plus grand ou du moindre nombre de sons harmoniques communs dans les différens accords. Ce système très-vrai-semblable rend une raison plausible de plusieurs phénomènes qui n'avoient point encore été nettement expliqués, & fait voir comment on peut soumettre au calcul, non seulement les loix de la Musique, mais encore en quelque sorte la sensation qu'elle produit dans nos organes : objet bien digne de l'attention des Philosophes.





MECHANIQUE.

V. les Mém.
p. 107.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires, L'écrit de M. le Chevalier d'Arcy, intitulé, *Suite d'un Mémoire sur quelques problèmes de Dynamique.*

MACHINES OU INVENTIONS

APPROUVEES PAR L'ACADEMIE EN M. DCCL.

I.

UNE espèce d'étuve inventée par M. Guerin, Chirurgien de Montpellier, dans la vûe de procurer plusieurs avantages aux malades. Une boîte de tole doublée en dedans de carreaux de fayence, reçoit le corps du malade qui y est assis sur une espèce de sellette, la tête hors de la machine: le tout est posé sur une caisse dont le dessus est percé d'un très-grand nombre de trous. Au moyen de cette caisse on peut porter sur le corps du malade la chaleur d'un fourneau, qui y sera conduite par des tuyaux, & dont le degré sera indiqué par un thermomètre placé au dedans de la machine, vis-à-vis d'une espèce de fenêtre fermée d'une glace, qui y est pratiquée. On y pourra de même introduire la vapeur de telle liqueur, ou la fumée de telle matière qu'on voudra, sans craindre que le malade puisse en être incommodé en la respirant; enfin, au moyen des tuyaux & des robinets qui y sont pratiqués, on peut, en y appliquant des réservoirs faits exprès, donner aux malades des douches telles qu'on le jugera à propos. Il a paru que cette machine réunissoit plusieurs avantages qu'on n'avoit eus jusqu'ici que séparément, & qu'il étoit seulement à craindre que la dépense n'en fût trop considérable.

II.

I I.

Une machine à tailler des limes, proposée par le sieur Chopitel, maître Serrurier à Paris. Tous les mouvemens s'y opèrent par le moyen de vis sans fin, d'étoiles & de roues dentées; ce qui rend sa construction plus solide, & ses effets plus précis: d'ailleurs elle taille les limes tant en allant qu'en reculant; ce que ne pouvoient faire aucunes de celles qui avoient été jusqu'ici inventées pour le même usage. Cette machine a paru simple & ingénieuse, & l'Académie l'a jugée très-propre à produire l'effet que l'Auteur s'est proposé.

I I I.

Une machine propre à mesurer la vitesse des eaux courantes & le sillage des navires, présentée par M. Brouckner, Géographe du Roi & Correspondant de l'Académie. Cette machine est une espèce d'odomètre qui se plonge entièrement dans l'eau: le mobile en est le même que celui de la machine proposée par le sieur Dubuiffon pour le même usage, & qu'on trouve gravée dans le Recueil * des machines approuvées par l'Académie; mais à ce mobile près, celle de M. Brouckner en est fort différente, elle vaut beaucoup mieux en ce que le mouvement d'odomètre est immédiatement appliqué sur la cage du moulinet, & que ses usages sont plus étendus; & quoique les pièces de la machine doivent être sujettes à dépérir assez promptement par l'action du sel contenu dans l'eau de la mer, comme il est très-facile & très-peu dispendieux d'en avoir de rechange & de les remplacer à mesure qu'elles s'usent, l'Académie a cru que cette machine étoit plus avantageuse qu'aucun des instrumens qui ont été proposés jusqu'ici pour le même usage.

* Voy. Recueil
des Machines
appr. par l'Ac.
tome VI, p. 87.

I V.

Une machine arithmétique du sieur Péreyre, déjà connu par sa méthode d'enseigner à parler à ceux des sourds & muets de naissance qui ne sont muets que parce qu'ils sont

Hist. 1750.

Y

^a Voyez *Hist.*
1749, p. 183.

^b Voy. *Rec. des*
Mach. tome 1,
p. 55.

sourds, dont nous avons parlé l'année dernière^a. Cette machine a paru réunir à la simplicité de l'Abaque rhabdologique de M. Perrault^b, la facilité d'opérer de celles de M.^{rs} Lépine & de Boistissandeau, & avoir de plus sur l'une & sur l'autre l'avantage d'être réduite à un très-petit volume. La manière sur-tout de faire avancer chaque roue d'une division, dès que celle qui la précède en a parcouru dix des siennes, a été trouvée simple & ingénieuse, & on a cru que cette machine pourroit être d'un usage facile & commode.

V.

Quelques changemens proposés par M. l'Abbé Masson, aux rames tournantes qu'il avoit données en 1745^c. Aux hélices de charpente qu'il mettoit au dehors du navire pour diriger l'action de ses rames, il substitue des barres de fer auxquelles on donne la courbure convenable; ces barres sont aussi solides que les hélices de charpente, & ne présentent pas la même surface aux coups de mer: elles ont encore un autre avantage, c'est d'occuper un moindre espace; ce qui rend possible l'application des nouvelles rames aux petits vaisseaux qui n'auroient pû les recevoir suivant la première construction. On a cru que ce changement ajoutoit une nouvelle perfection à une invention que l'Académie a déjà regardée comme utile & intéressante.

LE Parlement ayant fait l'honneur à l'Académie, par son Arrêt du 31 Juillet, de lui demander son avis sur les lettres patentes accordées par le Roi le 24 Mai précédent au sieur Rivaz, par lesquelles Sa Majesté lui permet de faire, vendre & débiter pendant quinze années ses ouvrages d'horlogerie dans toute l'étendue du royaume, la Compagnie a trouvé que le privilège exclusif accordé au sieur Rivaz ne concernant que les articles qui tendent à perfectionner l'horlogerie, & dont il peut être en quelque sorte réputé l'inventeur, elle n'avoit rien à changer au premier avis qu'elle avoit donné sur cette matière, & qu'elle a publié dans son Histoire^d de l'année dernière.

^d Voyez *Hist.*
1749, p. 182.

DANS le nombre des Pièces qui ont été présentées cette année à l'Académie, & qu'elle a examinées, elle a jugé les quatorze suivantes, dignes d'avoir place dans le recueil de ces ouvrages qu'elle fait imprimer.

Observations sur les couleurs engendrées par le frottement des surfaces planes & transparentes. Par M. l'Abbé Mazéas, Bachelier en Théologie, de la Maison & Société royale de Navarre.

Sur une nouvelle manière de traiter les fièvres. Par M. Berryat, Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier, Correspondant de l'Académie.

Sur un fait d'électricité. Par M. du Tour, Correspondant de l'Académie.

Description de la manière dont se fait le verni de la Chine. Par le Père d'Incarville, Jésuite, Missionnaire à la Chine, Correspondant de l'Académie.

Analyse des eaux minérales de Selter, premier & second Mémoires. Par M. Vénel, Docteur en Médecine.

Sur la route du chyle. Par M. Mertrud, Chirurgien de Paris.

Sur la mécanique des mouvemens de la prune. Par M. Demours, Docteur en Médecine & Censeur royal.

Observation d'Optique, avec des réflexions. Par le Père Boscowich, Jésuite, Professeur de Mathématique au collège Romain, Correspondant de l'Académie.

Sur les proportions du squelette de l'homme, depuis l'âge le plus tendre jusqu'à la caducité. Par M. Suë, Chirurgien de Paris, Professeur royal d'Anatomie à l'Académie de Peinture.

Sur la transformation du Ver luisant. Par M. de Geer, Chambellan de Sa Majesté Suédoise, Correspondant de l'Académie.

Observations sur quelques oiseaux, & sur la guérison d'une tumeur à l'oreille. Par M. Godeheu de Riville, Commandeur de l'Ordre de Malte, Correspondant de l'Académie.

Recherches sur le meilleur système de Musique, & sur le meilleur tempérament. Par M. Estève, de la Société royale des Sciences de Montpellier.

Sur une variété de la veine azygos. Par M. Guattani, Chirurgien du Pape en survivance, Professeur d'Anatomie & de Chirurgie dans les Hôpitaux de Rome, Correspondant de l'Académie.

L'ACADÉMIE avoit proposé pour le sujet du Prix de 1748, *une théorie de Saturne & de Jupiter, par laquelle on puisse expliquer les inégalités que ces Planètes paroissent se causer mutuellement, principalement vers le temps de leur conjonction.*

En couronnant la pièce qui avoit paru la meilleure, elle annonça, comme nous l'avons dit alors *, que ce sujet lui sembloit assez important pour être approfondi davantage, & qu'elle croyoit pouvoir en conséquence le proposer une seconde fois pour le prix de 1750.

* Voy. Hist.
1748, p. 122.

Parmi les pièces que l'Académie a reçues cette année, & celles de 1748 qui ont concouru, les unes ont à peine effleuré la question; les autres, quoiqu'elles soient remplies de recherches très-profondes, & qu'elles marquent beaucoup de sagacité dans leurs Auteurs, lui ont paru fondées sur des hypothèses qui ne sont pas assez prouvées: elle a donc cru devoir proposer de nouveau la même question pour le Prix de 1752, en exhortant les Savans à redoubler leurs efforts, pour jeter autant de lumière qu'il est possible sur un point aussi important de l'Astronomie Physique, & exigeant, comme elle l'a fait en 1748, que les Auteurs entrent dans tout le détail nécessaire sur la démonstration des propositions qui serviront de base à leurs théories.



ELOGE

DE M. LE DUC D'AIGUILLON.

ARMAND-LOUIS DU PLESSIS DE RICHELIEU, duc d'AIGUILLON, Pair de France, naquit à Londres le 9 Octobre 1683, de Louis-Armand, marquis de Richelieu & de Marie-Charlotte de Mazarin, fille d'Armand-Charles de la Meilleraye, premier duc de Mazarin, & d'Hortense Mancini, nièce & héritière du cardinal Mazarin, si connue par sa beauté & par ses malheurs.

Le jeune comte d'Agénois (car ce fut le premier nom que porta M. d'Aiguillon) fut élevé à Londres jusqu'à l'âge de cinq ans. A leur retour en France, M. & M.^{me} de Richelieu pensèrent à cultiver son esprit par l'étude de la langue latine & par les autres connoissances qui font partie de la bonne éducation: on y joignit l'allemand, l'italien & l'anglois qu'on prévoyoit lui devoir être un jour nécessaires dans le service auquel sa naissance & plus encore une inclination marquée qui commençoit déjà à se développer, sembloient l'appeler. Les progrès rapides qu'il fit dans ces différentes études & dans ses exercices, marquoient en lui une facilité extrême; mais tout cela fut interrompu par la guerre qui s'alluma au commencement de ce siècle pour la succession d'Espagne. Le comte d'Agénois libre de suivre son penchant pour la gloire, entra dans les Mousquetaires du Roi; & après y avoir donné les premières preuves de son courage, il obtint en 1704, une compagnie de Cavalerie dans le régiment de Toulouse.

Il y avoit été à peine deux ans, qu'il se trouva avec ce corps à la bataille de Ramilly: le régiment placé à côté de la Maison du Roi, y fit, comme elle, des prodiges de valeur, & fut presque entièrement détruit dans le poste même qu'il occupoit. Le comte d'Agénois déjà blessé, se trouva

presque seul environné d'escadrons ennemis au milieu desquels son courage l'avoit porté: il refusa constamment de se rendre, & malgré deux blessures dangereuses qu'il reçut encore dans cette occasion, il trouva moyen de se dégager avec le peu qui lui restoit de sa troupe, & d'arriver au camp chargé de blessures, couvert de la gloire la mieux méritée, & accablé de douleur de voir que tant de faits héroïques dont il avoit été plus que témoin, n'eussent pû empêcher la perte de cette funeste bataille.

Un coup d'essai de cette nature pouvoit donner lieu de croire que le comte d'Agénois étoit destiné à parvenir un jour aux postes militaires les plus importants. Indépendamment de la valeur, toutes ses autres qualités sembloient l'y appeler; rien de tout ce qui pouvoit avoir le moindre rapport à la guerre ne lui étoit indifférent, un ravin, un buisson, un fossé qui se rencontroient dans une marche, & qui n'étoient pour les autres qu'un embarras, présentoient à son esprit, sur le champ, l'usage qu'on en pouvoit faire dans l'occasion: n'eût-il qu'une nuit à passer dans un camp, il en savoit toutes les positions, toutes les avenues, tous les débouchés; en un mot un esprit vif & droit, & une inclination marquée pour le métier de la guerre, en avoient fait d'avance un Général auquel il ne manquoit que de l'expérience.

Avant la fin de la campagne il fut mis à la tête de ce même régiment dans lequel il avoit si bien payé de sa personne comme simple Capitaine. Après ce que nous avons dit, il est inutile d'ajouter qu'il eut part à toutes les opérations & à tous les périls de cette guerre qui ne finit qu'en 1713 par le siège de Fribourg: il lui en eût trop coûté de manquer quelque occasion de signaler son zèle & son courage. La paix de Rastat conclue en 1714, rendit inutiles les talens militaires du comte d'Agénois: un léger mécontentement l'engagea à quitter le service, dans lequel la longueur de cette paix qui dura vingt années, lui ôta toute occasion de rentrer.

Rendu à lui-même, il avoit à choisir entre les agrémens que peut procurer la Cour à quelqu'un qui y apportoit un aussi beau nom & une aussi belle réputation, & les charmes moins brillans, mais aussi plus solides, que peut offrir une vie privée à quiconque connoît le prix du temps, & fait l'art de l'employer. Il opta, sans balancer, pour la retraite; peut-être le génie philosophique du climat sous lequel il étoit né, agissoit-il en lui sans qu'il s'en aperçût. Quoi qu'il en soit, le comte d'Agénois âgé pour lors d'environ trente ans, eut assez de fermeté pour oser se livrer sans réserve au goût qu'il avoit pour les Sciences & pour les arts. Maître désormais de son temps, il en employoit une partie à embellir le château de Verest qui lui étoit échû du chef de sa mère. Au fond d'une province où il manquoit non seulement d'excellens ouvriers, mais souvent même des plus médiocres, il trouva moyen de faire exécuter des ouvrages dignes d'orner les plus riches palais de la Capitale. Son génie suppléa à tout, il devint, sans autre maître, peintre, dessinateur, architecte: il traça dans son parc & conduisit à leur perfection des morceaux de jardinage dont le fameux le Nautre se seroit fait honneur. Il y fit venir des eaux pour la conduite desquelles il fallut construire un aqueduc, sans qu'aucun autre que lui eût formé les projets, travaillé aux nivellemens & présidé à l'exécution. Qu'eût-on exigé de plus de ceux qui, par un pénible travail, ont acquis à force de leçons & d'habitude, le talent de remplir quelques-uns de ces emplois?

On s'apercevra sans doute que tous ces travaux exigeoient de sa part beaucoup de connoissances de Mathématique & de Physique; aussi avoit-il soigneusement cultivé les Sciences. Il s'étoit fait un laboratoire chymique, laboratoire où il travailloit: il avoit formé un cabinet où il rassembloit une suite des productions de la Nature, non pour la vaine curiosité de les y voir réunies, mais pour en examiner en Physicien les rapports & les causes. L'étude de la Géométrie lui avoit donné quelque chose de plus précieux que la Géométrie même, un tour d'esprit vraiment géométrique, distinguant

le vrai comme par une espèce d'instinct; & le développant avec une facilité merveilleuse dans les matières les plus difficiles. Il osa entrer en lice avec feu M. le cardinal de Polignac, l'un des plus redoutables adversaires qu'il pût avoir en ce genre: il s'agissoit entr'eux de la divisibilité de la matière à l'infini; question qui, comme on sait, tient plus à la Métaphysique qu'à la Physique, & qui par là-même donne lieu à tous les subterfuges de la Logique la plus déliée. Plusieurs lettres qu'il avoit écrites sur ce sujet, & qu'on a pris soin de conserver, peuvent en même temps faire voir le talent qu'il avoit pour le raisonnement le plus fort & le plus précis, & servir de modèles de la politesse avec laquelle des disputes philosophiques peuvent être traitées.

Du fond de sa retraite, le comte d'Agénois venoit cependant quelquefois à la Cour y offrir le spectacle singulier d'un homme heureux sans ces dignités & ces préférences qui font la félicité du Courtisan, d'une vie occupée sans intrigues & sans ambition, d'un caractère droit & franc sans dureté, & d'une sincérité à toute épreuve & cependant toujours obligeante: aussi le Roi jugea-t-il à propos de récompenser son mérite, en érigeant en sa faveur la terre d'Aiguillon en duché-pairie; il fut reçu au Parlement en cette qualité en 1731.

Entre les différens travaux que M. le duc d'Aiguillon avoit entrepris à Vereft, nous n'avons garde d'omettre les fouilles qu'il faisoit faire pour la recherche des pétrifications & des fossiles, dont on sait que le terrain de la Touraine est abondamment pourvu; & comme il est impossible que des travaux de cette nature ne donnent lieu à quelque découverte intéressante, il y a trouvé des cailloux qui resçoivent le plus beau poli, semblables à ces jolis cailloux qu'on trouve en Angleterre, & des agathes de différentes couleurs; deux trésors jusqu'à présent ignorés, dont M. le duc d'Aiguillon a enrichi la Physique & le Royaume.

Le soin de sa santé l'ayant obligé de faire de plus longs séjours à Paris, il souhaita d'entrer dans cette Compagnie à laquelle

laquelle il appartenoit déjà à tant de titres, & il y fut reçu honoraire le 16 Mai 1744. Son assiduité aux assemblées, son zèle pour la gloire de l'Académie, sur-tout pendant le temps qu'elle l'eut à sa tête en qualité de Président, la part qu'il prenoit à presque toutes les matières qui s'y traitoient, & le soin qu'il avoit de l'instruire de toutes les particularités relatives à son objet, qui pouvoient venir à sa connoissance, l'ont pleinement acquitté du devoir d'Académicien, & ont aussi pleinement justifié le choix de l'Académie.

Il s'en falloit cependant beaucoup que le mérite de M. le duc d'Aiguillon fût borné aux seules connoissances profondes & solides : ce même goût avec lequel il savoit si bien régler l'ordonnance d'un palais ou d'un jardin, l'accompagnait aussi jusque dans les moindres choses ; il aimoit les Belles-Lettres & les cultivoit. Personne ne jugeoit plus sainement d'un ouvrage d'éloquence ou de poésie, & n'en faisoit plus sûrement les beautés ou les défauts : il a su plus d'une fois prendre la plume avec succès pour attaquer ou pour défendre des ouvrages de cette espèce, quoiqu'il n'ait jamais voulu laisser paroître aucune de ces pièces, du moins sous son nom. Il faisoit avec une facilité extrême ces vers légers qui sont l'assaisonnement du plaisir, & qu'on pourroit nommer *enfants de l'esprit & de la joie* ; en un mot, le vrai qui fait la force d'une démonstration, la naïveté d'un tableau, la vivacité d'une épigramme, le touchant d'un discours, la clarté d'une histoire, l'élégance d'un morceau d'architecture, & la perfection de tous les ouvrages des Sciences & des Arts ; ce vrai, dis-je, ne pouvoit lui être présenté sous quelque forme que ce fût, que son esprit né pour le connoître, ne s'en fît avec avidité.

La santé dont M. d'Aiguillon avoit toujours constamment joui, commença à s'affoiblir deux ou trois ans avant sa mort ; enfin une attaque d'apoplexie qu'il eut au mois de Novembre 1748, la dérangerait tout-à-fait ; elle lui laissa une espèce de paralysie sur tout le côté droit, & le reste de ses jours n'a plus été que langueur & que souffrance. Son courage ni son

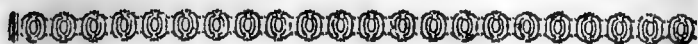
178 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
esprit n'en furent point abattus, & lorsque le dépérissement de ses forces & l'augmentation de ses maux lui annoncèrent une fin prochaine, il n'en fut nullement effrayé. La même fermeté qui avoit soutenu le comte d'Agénois à Ramilly, accompagna le duc d'Aiguillon au lit de la mort; épreuve fatale à la gloire de plus d'un héros, & qui démasque sûrement ceux en qui l'orgueil ou l'ambition ont tenu lieu du véritable courage. Il employa utilement le temps qui lui restoit, & vit venir la mort avec la résignation la plus chrétienne & la fermeté la plus stoïque. Il finit doucement ses jours le 4 Février 1750, dans la soixante-septième année de son âge.

L'histoire que nous venons de faire de sa vie, a peint fidèlement son caractère; ami zélé, bon père, ne négligeant aucune occasion de rendre service, il ornoit toutes ces vertus du rare talent de plaire, d'une conversation enjouée & piquante, & de manières nobles qui prévenoient en sa faveur au premier coup d'œil.

Il avoit épousé en 1718, Anne-Charlotte de Crussol, fille du marquis de Florenzac, frère cadet du duc d'Uzès, & de Marie-Thérèse de Seneffe; il en a eu quatre garçons & deux filles, dont il ne reste qu'Armand-Emmanuel, aujourd'hui duc d'Aiguillon, & connu jusqu'ici sous le nom de duc d'Agénois, marié en 1740 à Louise-Félicité de Brehan, fille du comte de Plelo, mort Ambassadeur en Dannemarck, & de François de la Vrillière, fille du marquis de la Vrillière, Secrétaire d'Etat.

Sa place d'Académicien-Honoraire a été remplie par M. de Lamoignon de Malesherbes, Premier Président de la Cour des Aides.





E L O G E

DE M. DE CROUZAS.

JEAN-PIERRE DE CROUZAS naquit à Lausanne le 12 Avril 1663, d'Abraham de Crouzas, Colonel d'un régiment de Milice, & Lieutenant-baillival de cette ville, & d'Elisabeth François.

La maison de Crouzas est une des plus nobles & des plus anciennes du pays de Vaud dans la Suisse Romande: le bourg de Crouzas dont elle emprunte son nom, & qu'elle possède de temps immémorial, est situé à trois lieues de Lausanne, & relevoit autrefois immédiatement des Empereurs.

Le jeune Crouzas étoit né d'un tempérament délicat, & qui faisoit craindre pour ses jours. On essaya inutilement de le fortifier par les secours que l'art fait employer en pareil cas; enfin le jeune enfant rebuté des remèdes dont on l'accabloit sans aucun succès, proposa au Médecin de les cesser; celui-ci, qui peut-être n'étoit pas fâché d'être débarrassé d'une cure aussi difficile, se rendit à ses prières; il dit qu'il falloit absolument le laisser en repos, & prédit que s'il pouvoit une fois passer l'âge de quatorze ans, il arriveroit à la vieillesse la plus reculée; prédiction que l'évènement a pleinement vérifiée.

Le génie qu'il avoit pour les Sciences, n'attendit pas longtemps à se déclarer; les précepteurs les plus habiles avoient bien de la peine à le suivre, & ses progrès surpassoient de beaucoup leur attente: il parcourut avec rapidité toutes les classes des humanités, & en sortit avec distinction à l'âge de treize ans.

Le père de M. de Crouzas étoit, comme nous l'avons dit, homme de guerre, il auroit bien souhaité que son fils eût embrassé le parti des armes; mais l'inclination que le

jeune homme avoit pour les Sciences, & les talens supérieurs qu'on reconnoissoit en lui pour y réussir, l'emportèrent, & il fallut lui laisser la liberté entière de s'y livrer.

Il commença donc son cours de Philosophie qu'il eut fini à quinze ans, après avoir donné des preuves par les actes qu'il soutint avec distinction, qu'à cet âge auquel il est si rare de penser solidement, il avoit travaillé en homme fait & en véritable Philosophe.

Aussi-tôt qu'il fut sorti de Philosophie, la capacité qu'il avoit fait paroître, lui attira des disciples, entr'autres le fils du bailli de Lausanne de ce temps-là, qui profita si bien de ses leçons, qu'il obtint en 1682, la chaire de Philosophie à laquelle le jeune de Crouzas aspirait lui-même: trait qui fait plus d'honneur à ses talens & à sa franchise, qu'au bon cœur de son disciple.

Avec un esprit aussi vif & aussi ami du vrai que celui de M. de Crouzas, il étoit impossible que l'ancienne Philosophie pût lui plaire. Les œuvres de Descartes lui tombèrent entre les mains; il les lut avec avidité, & y puisa à la fois la véritable manière de se conduire dans les recherches philosophiques, & le goût des Mathématiques.

L'étude de la Théologie suivit de près celle de la Philosophie; il y fit des progrès surprenans; mais peu satisfait de ses maîtres, il voulut s'instruire par lui-même, & après avoir pris pendant quelque temps des leçons des plus fameux professeurs de Genève, il partit pour Leyde âgé seulement de dix-neuf ans. La réputation de sa sagesse étoit déjà si établie, qu'on confia à sa conduite un gentilhomme de ses parens, plus âgé que lui, qui faisoit le même voyage.

Le peu d'accord qu'il trouva entre les différens Théologiens, l'engagea à être toujours sur ses gardes, & à ne rien admettre de leur part sans l'avoir bien scrupuleusement examiné: ce fut-là le principal fruit qu'il retira de ce voyage.

Il fit connoissance en Hollande avec le fameux Bayle: celui-ci très-entêté du pyrrhonisme, eut souvent dispute avec le jeune Philosophe qui refusoit constamment d'adopter

cette opinion. Un jour que M. de Crouzas étoit venu pour le voir, il le trouva attaqué d'une violente migraine, & presque hors d'état de soutenir la conversation : l'occasion étoit trop favorable pour la manquer. Il lui demanda si pour le coup il pouvoit douter de cette vérité, que la migraine étoit un mal : M. Bayle accoutumé au rôle qu'il avoit entrepris de jouer, répondit très-sérieusement qu'il en doutoit, & ne manqua pas, au défaut de bons raisonnemens, d'employer grand nombre de sophismes très-spécieux pour appuyer cette singulière idée, & pendant la conversation qui fut assez longue, il ne voulut jamais convenir de rien. Si M. de Crouzas eût voulu la pousser un peu plus loin, probablement la migraine augmentée par la dispute, auroit fait plus que la raison, & auroit au moins réduit son adversaire au silence : seule victoire que le Sage puisse se promettre de remporter sur un homme d'esprit entêté.

Au sortir de la Hollande il se rendit à Paris, où il séjourna environ six mois ; il y fit connoissance avec les PP. Malebranche & le Vassor, de l'Oratoire. L'amour de l'étude & de la retraite lui avoit fait prendre un goût marqué pour la vie qu'on mène dans cette célèbre congrégation : ces M.^{rs} crurent pouvoir en profiter pour le gagner à la religion Catholique ; mais ils ne purent le persuader, & cet amour de la retraite ne servit qu'à l'empêcher d'aller à la Cour. On sera peut-être étonné que ce même goût lui permit de fréquenter assez assidument le théâtre ; mais c'étoit en Philosophe, & dans la vûe d'en tirer parti pour connoître les passions, & la manière de les mettre en œuvre ou de les arrêter. Si le même esprit guidoit encore tous ceux qui assistent aux spectacles ; on ne reprocheroit certainement pas au theatre de contribuer à la dépravation des mœurs.

Après avoir vû pendant deux années de voyage ce qu'il y avoit en France & en Hollande d'hommes illustres, & s'être enrichi d'une infinité de connoissances, M. de Crouzas retourna dans sa patrie ; il y épousa en 1684, damoiselle

Louise Loys, fille de noble Jean-Louis Loys, Contrôleur général & seigneur de Marmand. Peu de temps après il fut nommé Professeur honoraire en Philosophie: aussi-tôt qu'il eût commencé d'enseigner, sa maison & même plusieurs de celles du voisinage se trouvèrent continuellement occupées par ses disciples, tant étrangers que du pays, presque tous de la première qualité. Il leur donnoit des leçons de latin, de grec, de Philosophie, de Mathématique, & employoit à ce travail huit à dix heures par jour: on eût cru voir revivre l'école de Socrate ou de Platon, & on l'eût cru davantage à l'abondance de ses idées & de ses connoissances, & à la noblesse de l'expression. Mais ce que nous ne pouvons passer sous silence & qui tourne plus à sa gloire que tout ce que nous venons de dire, c'est l'extrême soin avec lequel il exigeoit de ses disciples la plus grande régularité de mœurs. Platon fermoit l'entrée de son école à quiconque n'étoit pas Géomètre: M. de Crouzas n'ouvroit la sienne qu'à ceux qu'il savoit avoir le cœur aussi droit & aussi net que l'esprit.

On pourroit croire, & même avec justice, qu'un travail aussi continuel absorboit tout son temps; cependant il composoit encore des sermons avec soin, comme Ministre; qualité qu'il avoit acquise peu de temps auparavant, & travailloit à divers autres Ouvrages, sur-tout à sa Logique qui a toujours été son traité favori.

En 1700, il fut nommé à la chaire de Théologie; mais la Philosophie & les Mathématiques le retinrent avec tant de force, qu'il leur donna la préférence, & il fut installé Professeur en titre de Philosophie & de Mathématique dans le cours de la même année. Les thèses qu'il faisoit soutenir, étoient moins des thèses que de véritables traités: vingt-deux de ces morceaux rassemblés, composèrent une Logique complète.

Un Professeur du mérite de M. de Crouzas faisoit trop honneur à l'Université de Lausanne, pour qu'elle ne souhaitât pas de l'avoir à sa tête: aussi en 1706, il fut chargé du réctorat, & prononça chaque année des discours publics sur

différens sujets intéressans; ils ont tous été imprimés à Amsterdam en 1737, sous le titre de *divers Ouvrages de M. de Crouzas*.

Enfin en 1712, parut la première édition de sa Logique. L'accueil que le public a fait à cet Ouvrage, le grand nombre d'éditions qui en ont paru, les traductions & les abrégés qui en ont été faits, sont un éloge plus complet que tout ce que nous en pourrions dire.

Une conversation qu'il eut à Lausanne avec M. le baron de Stain, gouverneur du prince de Wirtemberg, à l'occasion d'un palais où toutes les règles de l'art étoient observées sans qu'on y pût remarquer aucune beauté, engagea M. de Crouzas à composer un Livre d'un goût & d'un genre bien singulier; c'est son Traité du Beau. Il s'agit dans cet Ouvrage, de déterminer métaphysiquement ce je ne sais quoi qui fait donner ou refuser si diversement le nom de *beau* aux mêmes objets, qui fait accorder aux uns la beauté sans agrémens, & aux autres la qualité de plaire sans beauté; en un mot, de démêler les mouvemens les plus obscurs & les plus cachés de l'esprit & du cœur. Le principe de M. de Crouzas est que l'ame unie au corps ayant des idées tout-à-fait indépendantes des sens & des perceptions qui en dépendent, & qu'on nomme *sensations*, il y a aussi deux espèces de beautés, l'une dépendante de la proportion des différentes parties du sujet, l'autre dépendante du rapport plus ou moins parfait de ce même sujet avec nos sens ou nos sentimens. Agamemnon & Brutus sacrifient, l'un sa fille, & l'autre ses fils au bien de l'Etat. L'action de l'un & de l'autre est également belle aux yeux de l'esprit, parce qu'elles ont un même rapport aux loix de tout Gouvernement, qui imposent à ceux qui commandent, la nécessité de tout sacrifier pour leur Etat; mais la dureté plus que stoïque de Brutus révolte, parce qu'elle n'a aucun rapport avec l'amour paternel gravé dans nos cœurs de la main de la Nature, au lieu que la douleur d'Agamemnon intéresse & rend son action susceptible d'un second genre de beauté que celle de Brutus ne peut avoir.

De ce double principe appliqué à un grand nombre de sujets, il tire l'explication très-vrai-semblable de l'impression qu'ils doivent faire sur nous : malheureusement les sensations & encore moins les passions ne sont pas tout-à-fait du ressort de la Métaphysique, & il faut avouer que quoique le livre de M. de Crouzas soit un livre excellent & tout-à-fait neuf, le je ne sais quoi qui fait le beau pour les sens & pour les passions, est & sera probablement encore longtemps un je ne sais quoi.

Jusqu'ici nous n'avons vû dans M. de Crouzas que le Métaphysicien & le Philosophe : ce ne fut qu'en 1715, qu'il avoua au public qu'il étoit Mathématicien, par un petit Ouvrage intitulé, *Réflexions sur l'utilité des Mathématiques, & sur la manière de les étudier, avec un nouvel essai d'Arithmétique démontrée* : celui-ci fut suivi en 1717, de la Géométrie des lignes & des surfaces circulaires. En 1719, il commença à travailler sur les sujets proposés pour la première fois par l'Académie, pour le prix fondé par M. Rouillé de Messay, & il eut aussi l'honneur d'être le premier couronné : ce discours imprimé à la tête du recueil que l'Académie a donné au public des pièces qui ont remporté les Prix, roule sur le principe, la nature & la communication du mouvement. L'année suivante parut son commentaire sur l'analyse des infiniment petits de M. le marquis de l'Hôpital, imprimé à Paris in-4.°, & remporta le Prix proposé par l'Académie des Sciences de Bordeaux, sur la cause du ressort.

Au milieu de l'occupation que devoient donner à M. de Crouzas les Ouvrages dont nous venons de parler, on n'imagineroit pas aisément qu'il travailloit à un autre d'un genre différent, mais toujours dicté par le même esprit de citoyen zélé ; c'étoit son Traité de l'Éducation des Enfans, qui parut en deux volumes in-douze en 1722.

Les Théologiens Protestans ne sont pas plus exempts de disputes que les Théologiens Catholiques ; il s'en éleva cette même année une considérable à Lausanne au sujet d'un Formulaire que l'Université, dont étoit alors Recteur M. de Crouzas,

Crouzas, & la plupart des autres Ministres ne pouvoient se résoudre à signer : il usa de toute sa prudence pour tâcher de concilier les deux partis, tantôt cédant ce qu'il croyoit pouvoir céder, tantôt tenant ferme. Il en arriva ce qui arrive presque toujours, la passion s'en mêla, & le conciliateur, à qui on devoit de la reconnoissance & des éloges, devint odieux à tous les disputans, & en butte à leurs discours & à leurs reproches, mais il leur eut bien-tôt échappé ; un homme de son mérite est citoyen né de toutes les villes où il se trouve des gens qui savent penser. Groningue profita de la faute de Lausanne, & il accepta la chaire de Philosophie & de Mathématique qu'on lui proposa dans cette ville, qu'il préféra à d'autres qui lui offroient une pareille retraite, tant à cause de M. Barbeyrac son ancien disciple, qui y étoit alors Professeur en Droit, que parce que cette nouvelle demeure pouvoit lui procurer l'avantage d'être employé à l'éducation du Prince aujourd'hui Stathouder de la république de Hollande.

Aussi-tôt qu'il fut arrivé à Groningue, il fit imprimer plusieurs Discours & plusieurs Ouvrages à l'usage de ses disciples, entre lesquels se trouve une rhétorique singulière, qui n'est que l'analyse & la traduction de quatre harangues de Tite-Live, dans lesquelles il trouve l'application de toutes les règles, & un *Traité De Mente humanâ, substantiâ à corpore distinctâ & immortal.*

Le projet qu'il avoit formé d'être employé à l'éducation du prince d'Orange, ne put avoir lieu ; mais la Princesse, qui avoit eu le temps de le connoître, le recommanda de telle sorte au Landgrave de Hesse-Cassel son père, & au prince Guillaume son frère, pour l'éducation du prince Frédéric leur fils & petit-fils, qu'ils lui confièrent au mois d'Avril le poste important de Gouverneur de ce jeune Prince ; poste dont personne ne pouvoit être plus à portée de s'acquitter dignement, tant par l'universalité de ses connoissances, que par la douceur de son caractère & l'intégrité de ses mœurs : aussi le Landgrave, le prince Guillaume & le Roi

de Suède lui témoignèrent-ils leur reconnoissance par des lettres les plus gracieuses, par le brevet de conseiller d'Ambassade, & par une pension considérable.

Ce fut aussi dans ce même temps que l'Académie acquit M. de Crouzas; il fut reçu le 29 Août 1725 à la place d'Associé-Etranger, vacante par la mort de M. le duc d'Es-calone.

L'éducation du prince de Hesse étant finie, plus libre que jamais il retourna dans sa patrie, & reprit ses études. Deux ans après son retour, il donna son *Examen du pyrrhonisme*, qui fut imprimé in-folio à la Haye en 1734. Il avoit remarqué que la plus grande source de l'irréligion & du dérèglement des mœurs, qui ne vont guère l'un sans l'autre, étoit un fond de pyrrhonisme soutenu & fomenté par les passions: l'amour de la vérité lui inspira de tarir, s'il étoit possible, une source si féconde de desordres, en forçant cette dangereuse secte jusque dans ses derniers retranchemens. Pour y parvenir, il s'attache à combattre les plus grands partisans, savoir, Sextus Empiricus chez les Anciens, & Bayle parmi les Modernes; c'est sur-tout contre ce dernier qu'il tourne plus particulièrement ses armes, apparemment comme le plus dangereux; & en effet, on ne peut disconvenir que la manière fine, savante & ingénieuse avec laquelle ce célèbre Auteur enveloppe ses plus dangereuses opinions, ne rendent autant ses Ouvrages les délices de l'esprit, que ses sentimens les rendent le poison du cœur.

Un nouveau Prix que M. de Crouzas remporta en 1735 à l'Académie de Bordeaux, & qui étoit le troisième, parce qu'il en avoit remporté un second pendant son séjour à Cassel, le mit, suivant les réglemens de cette Compagnie, dans le cas de ne plus concourir; mais ce ne fut que pour être admis au nombre de ces mêmes Académiciens qui l'avoient déjà tant de fois couronné: il y fut reçu le 20 Décembre de la même année.

La chaire de Philosophie de Lausanne, qu'il avoit remplie avec tant d'approbation, devint vacante en 1737, par la

mort de M. de Treytorens, son successeur; il en fut de nouveau pourvû par l'élection de son Souverain, qui établit en même temps un autre Professeur honoraire pour faire ses fonctions publiques, lorsque l'âge ou les infirmités l'empêcheroient de les exercer.

M. de Silhouette ayant traduit en prose le Poëme ou Essai de M. Pope sur l'Homme, M. de Crouzas, dont la délicatesse étoit extrême sur cet article, crut y remarquer quelques traits de Spinosisme, ou plutôt d'un *fatalisme* conforme au système de l'harmonie préétablie de M. de Leibnitz: son amour pour la vérité l'engagea aussi-tôt à composer & à publier un examen de ce Poëme; & la traduction en vers du même Ouvrage par M. l'Abbé du Resnel ayant paru, lui donna lieu d'ajouter de nouvelles remarques, & de publier une seconde édition de son livre: il y traite durement l'harmonie préétablie; mais ne croyant pas encore avoir porté d'assez rudes coups à cette opinion, il l'entreprend de nouveau dans un Ouvrage qu'il fit paroître en 1741, sous ce titre: *De l'esprit humain, substance différente du corps, active, libre, immortelle; vérités que la raison démontre, & que la révélation met au dessus de tout doute.*

M. de Crouzas avoit, comme nous avons dit, puisé dans les Œuvres de Descartes le goût & les principes de la Philosophie; il étoit bien difficile qu'il n'eût adopté les idées de ce grand Philosophe avec sa méthode. Un exemplaire des Principes de M. Newton lui étant tombé entre les mains, il en remplit toutes les marges de réponses aux objections qui y sont répandues contre la Physique Cartésienne: un de ses disciples, imbu avec soin par lui-même de ses principes, lui demanda cet Ouvrage, comptant bien y trouver des réponses aux objections les plus fortes de M. Newton; mais l'attachement de M. de Crouzas pour la philosophie de Descartes, n'avoit pû le conduire au delà de la vérité. La lecture du livre & des notes produisit un effet tout-à-fait singulier; avant que de l'avoir finie, le jeune Cartésien étoit devenu Newtonien: M. de Crouzas, surpris, demanda les

raisons de son changement, il les lui expliqua; le Maître les écouta, quoique prévenu d'un autre système, & à la fin s'y rendit, & devint lui-même défenseur de cette opinion, qu'il avoit voulu attaquer.

Outre les Ouvrages dont nous avons fait mention, il en avoit encore entrepris plusieurs, entr'autres un Traité sur l'union de l'ame & du corps, qui est presque achevé, & où il développe ce sujet intéressant avec toute la précision possible; une morale démontrée, une géométrie à l'usage de la Physique, où toutes les propositions nécessaires à cette dernière (si cependant il y en a qui ne le soient pas) étoient comprises; & un Traité de Physique, dont le but principal étoit de donner des règles & des conseils pour l'étude de cette Science.

Au milieu de tant d'occupations, M. de Crouzas trouvoit encore le temps de voir compagnie, & d'être en commerce de lettres avec les personnes les plus distinguées & les plus illustres de l'Europe. Nous pouvons compter dans cette liste M.^{rs} les cardinaux de Fleury & Passionei, M. le comte du Luc, M.^{rs} de Fontenelle, de Reaumur, avec qui il a toujours été plus particulièrement lié, Rousseau, Cassini, Voltaire, M. Cyprianus, conseiller du duc de Saxe-Gotha, M. l'abbé Mosheim, feue Madame la marquise du Châtelet.

Dès l'année 1747 il avoit commencé à sentir l'affoiblissement de la vue & de l'ouïe, qui jusqu'alors l'avoient servi parfaitement; ces infirmités furent suivies de quelques autres, qui le réduisirent à ne pouvoir plus s'occuper, quoique son esprit accoutumé au travail ne cessât de le demander. Cette situation le jeta dans une espèce de mélancolie, qui n'étoit interrompue que quand on lui parloit des Sciences ou de la Religion, les deux plus chers objets de ses recherches; il paroïssoit alors se réveiller un moment, pour retomber après dans son premier état. Enfin, après avoir passé près de trois ans dans cette langueur, il tomba dans un sommeil léthargique, qui ne lui laissoit d'intervalle que les momens de douleurs que lui causoient ses infirmités: ce sommeil

dura environ trois semaines, au bout desquelles il finit doucement sa longue & laborieuse carrière, le 22 Mars de cette année, âgé de près de quatre-vingt-sept ans.

Le mérite de M. de Crouzas paroît avoir moins été l'excellence & la supériorité dans un certain genre, que l'universalité des connoissances & des talens littéraires : il est en effet bien rare d'en rencontrer tant & de si différens dans une même personne, & plus encore de les y voir portés chacun à un si haut degré.

Il avoit un art singulier pour tirer parti des génies qui paroissent le moins propres aux Sciences ; il savoit assaisonner la vérité de manière à la faire passer, malgré la prévention. A portée d'ailleurs de sentir tout ce que les talens peuvent procurer de plaisirs, il goûtoit avec les uns celui de la Musique, avec d'autres celui de la Poësie ; un tableau, un morceau d'Architecture ne pouvoient rien avoir de beau qu'il ne fît sur le champ. C'est ainsi que les Sciences & les Arts savent dédommager, par les plaisirs qu'ils procurent, de la peine qu'il en coûte pour les acquérir.

Son cœur étoit encore plus estimable que son esprit ; les plaisirs les plus précieux pour lui étoient ceux de l'amitié, il ne craignoit rien tant que les disputes, & sur-tout les disputes de Religion ; il possédoit même à un tel degré l'esprit de paix & de conciliation, que sur la réputation du Pape * actuellement régnant, il avoit conçu le dessein de travailler avec lui à la réunion des Luthériens à l'Eglise Catholique, & vouloit, si son grand âge le lui avoit pu

* Prosper Lambertini, né à Bologne d'une famille noble, le 31 Mars 1675, a été d'abord *Ponent* pour les causes de béatification, ensuite Evêque, puis Archevêque de Bologne, nommé Cardinal le 9 Décembre 1726, & élu souverain Pontife le 17 Août 1740. On a de lui le livre *De beatificatione servorum Dei*, en 5 vol. in-fol. *De Synodo diœcesanâ*, un *Bullaire*, un

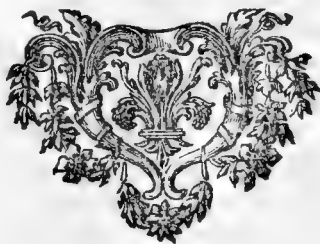
Martyrologe, &c. Il a établi une école de Liturgie, & ses propres livres ont servi aux instructions de cette Ecole, qui est florissante ; il a orné la ville de Rome d'antiquités de toute espèce, a fait tirer de terre le célèbre obélisque de Sésostris, transporté à Rome par Auguste, & on travaille actuellement par ses ordres à une méridienne qui traversera tout l'E'tat ecclésiastique.

permettre, se rendre à Rome, pour en conférer avec ce sage Pontife, pour qui il avoit pris une si juste estime, & que nous ne pouvons nommer sans éloge, même dans le sein d'une Académie, non pour ses vertus chrétiennes, auxquelles les louanges des hommes ne peuvent, ni ne doivent servir de récompenses, mais pour son savoir & son goût pour les Sciences, qui, long-temps avant son pontificat, l'avoient mis au rang des grands hommes de son siècle.

M. de Crouzas n'a laissé de son mariage que M. de Crouzas, actuellement Premier Ministre de Lausanne, & Madame de Chezeaux, mère de M. de Chezeaux *, Correspondant de l'Académie, déjà connu, malgré sa jeunesse, par plusieurs Ouvrages, & digne de succéder à la réputation de son illustre aïeul.

Sa place d'Associé-Etranger a été remplie par M. le baron de Vanswieten, premier Médecin & Bibliothécaire de leurs Majestés Impériales.

* Ce même M. de Chezeaux, | à Paris en 1752, à la fleur de son
duquel on avoit lieu de concevoir | âge, emportant avec lui les regrets
les plus grandes espérances, mourut | de tous ceux qui l'avoient connu.





E L O G E

D E M. P E T I T.

JEAN-LOUIS PETIT naquit à Paris d'une famille honnête, le 30 Mars 1674. Les talens qu'il avoit reçus de la Nature, ne tardèrent pas à se découvrir : on les remarqua dès sa plus tendre enfance, & une circonstance heureuse ne contribua pas peu à les mettre au jour. Le célèbre M. Littre, intime ami de son père, demouroit & vivoit avec lui : on peut juger si un Anatomiste aussi zélé pour le progrès de la science, pût voir avec indifférence le même goût déjà aisé à remarquer dans le jeune Petit, & s'il se fit un plaisir de cultiver des dispositions qui devoient lui paroître & qui étoient en effet si précieuses.

On seroit peut-être tenté de croire que nous supprimons de ce récit le temps de son enfance, & que nous parlons au moins de celui de sa première jeunesse : on se tromperoit cependant, nous parlons de ce temps où les enfans ordinaires savent à peine bégayer quelques mots, & ne montrent que de foibles étincelles d'une raison qui commence à se développer. Le jeune Petit, à proprement parler, n'eut point d'enfance ; il commença à penser avant que de pouvoir parler. L'esprit d'imitation si naturel aux enfans, & qu'ils n'exercent que sur des sujets proportionnés à la foiblesse de leur âge, n'étoit occupé chez lui qu'à marquer le goût qui l'entraînoit vers l'Anatomie & la Chirurgie. Il représentoit exactement sur une poupée tous les bandages & tous les pansemens qu'on avoit été obligé de faire à la tête d'un de ses frères qui s'étoit blessé : on le surprit un jour dans un grenier où il disséquoit un lapin qu'il avoit dérobé pour cela. On a dit de M. Pascal, qu'il auroit inventé les Mathématiques si elles n'eussent pas été connues : ne pourroit-on pas dire de M. Petit, qu'il ne lui a manqué que de vivre dans les premiers

âges du monde, pour que le genre humain lui fût redevable de la Chirurgie.

Avant qu'il eût atteint l'âge de sept ans, M. Littre le jugea capable d'assister à ses leçons & d'en profiter; en effet il en profita si bien, qu'à neuf ans il fut en état de préparer les cadavres, & souvent même de faire les dissections & les démonstrations en son absence: il étoit singulier de voir un enfant, si petit qu'il falloit le monter sur une chaise pour qu'il pût être vu des spectateurs, donner d'excellentes leçons d'Anatomie à des gens deux ou trois fois plus âgés que lui, qui l'écoutaient avec attention. Il s'en falloit bien que le développement de son esprit eût attendu celui de son corps.

Six années se passèrent dans l'étude continuelle de l'Anatomie avec M. Littre: il est aisé de juger ce qu'un tel disciple pût en apprendre en ce temps avec un tel maître. Il commença ensuite à s'appliquer à la Chirurgie sous M. Castel, Chirurgien de Paris, à qui on le confia: il tiroit tout le parti possible des leçons de son maître; mais ne trouvant pas assez d'occasions de s'exercer dans la pratique, il résolut de s'en procurer de plus fréquentes. Il disparut un jour de chez M. Castel, & ce ne fut qu'après plusieurs jours de recherches inutiles & de cruelles inquiétudes, qu'on fût qu'il s'étoit évadé dans l'intention de se rendre au siège de Mons; mais qu'ayant réfléchi sur l'irrégularité de cette démarche, il avoit pris le parti d'aller à Montargis où demouroit un proche parent de son père, pour l'engager à obtenir de lui la permission de se rendre à l'armée: le père la lui refusa pour ce moment, mais promit de l'y laisser aller l'année suivante. Nous ne pouvons disconvenir que ce départ si mal concerté ne fût une faute, mais du moins étoit-elle du nombre de celles auxquelles on doit faire grace en faveur du motif.

Il fallut donc se résoudre à passer encore une année à Paris; elle fut employée toute entière à suivre les exercices publics & à fréquenter les hôpitaux, & cela avec la plus grande assiduité. Il se croyoit bien payé du sommeil dont

il se privoit, & de toute la fatigue qu'il pouvoit effuyer, quand, par ce moyen, il s'assuroit une place commode pour voir faite une opération d'importance: probablement il jouissoit souvent de cet avantage; il y avoit sans doute peu de ceux qui couroient la même carrière, qui eussent voulu le lui disputer à ce prix.

Enfin le moment qu'il desiroit depuis si long-temps arriva; il fut employé en 1692 sur l'état des hôpitaux de l'armée du maréchal de Luxembourg qui fit, sous Louis XIV, le siège de Namur: il y employa son temps comme il avoit fait à Paris. Tout celui que lui laissoient ses devoirs remplis avec la plus scrupuleuse exactitude, étoit donné entièrement à ce qu'il regardoit comme ses plaisirs: il faisoit pendant l'été des cours d'ostéologie auxquels assistoient ses confrères, & ayant été employé l'hiver à l'hôpital de Dinant, il fit des cours réglés d'Anatomie. On y voyoit accourir les Chirurgiens de l'hôpital, ceux des Troupes, & même ceux de la ville, pour un grand nombre desquels ces démonstrations anatomiques étoient, malheureusement pour leurs malades, une véritable nouveauté.

Des talens aussi marqués ne purent demeurer long-temps dans l'obscurité: ils parvinrent bien-tôt à la connoissance de M. de Bagnols, intendant de Flandre, & de M. Voisin, intendant du Haynault. M. de Bagnols fut le premier à en profiter; il le fit employer l'hiver suivant à l'hôpital de Lille, où les Magistrats lui donnèrent dans l'Hôtel de ville une salle dans laquelle il fit des démonstrations publiques d'Anatomie: il fit la même chose les hivers suivans à Mons & à Cambray.

Quand ces occupations anatomiques auroient causé quelque légère interruption dans ses devoirs, on le lui auroit volontiers pardonné en faveur de l'utilité dont elles étoient; mais il n'avoit pas besoin de cette indulgence. Personne ne travailloit dans les hôpitaux, ni plus que lui, ni avec plus d'intelligence: lui seul étoit chargé des opérations que les Chirurgiens-majors ne faisoient pas eux-mêmes; & qu'ils n'eussent osé

confier à aucun autre. L'habitude de disséquer lui avoit donné une adresse & une légèreté de main singulières, & l'étude de l'Anatomie lui avoit encore fait acquérir une qualité beaucoup plus estimable; elle l'avoit mis en état d'épargner les opérations, qu'il regardoit comme une ressource toujours fautive, & qu'il ne falloit employer qu'après avoir épuisé toutes les autres.

La paix qui fut conclue en 1697, fit congédier l'état de l'armée, & M. Petit resta sans occupation. M. de Bagnols saisit cette circonstance, & le fit nommer Aide-major de l'hôpital de Tournay: ce fut sa dernière fonction dans les armées; il fit pendant l'hiver un cours d'Anatomie dans une salle que les Magistrats de cette ville lui donnèrent, & partit au mois de mars 1698, pour revenir à Paris où il fut reçu Chirurgien en 1700.

Nous ne dissimulerons pas ici qu'il essuya quelques contradictions au commencement de son établissement; quel mérite en a été exempt? nous ne cacherons pas même que sa franchise & sa droiture l'engagèrent quelquefois à éclater contre des procédés qui ne méritoient que du mépris: il eût mieux fait sans doute de s'en tenir à ce dernier parti, & peut-être eût-il trouvé moins de difficultés à vaincre.

Il fit pendant les premières années de son retour à Paris, plusieurs cours publics d'Anatomie & d'Opérations aux écoles de Médecine; il établit chez lui des leçons d'Anatomie & de Chirurgie, où il eut pour disciples la plupart des Médecins & des Chirurgiens les plus connus de l'Europe: c'étoit à de tels exercices que s'employoit le vuide de pratique que ses ennemis cachés lui avoient voulu causer. La réputation brillante qui en fut le fruit, le vengea bien de leur malice.

Il fallut cependant quitter ces occupations pour se livrer tout entier à celles qu'exigèrent de lui la confiance du Public; mais il ne quitta point l'amphithéâtre anatomique de Saint-Côme, &, malgré son immense pratique, il a continué pendant plus de trente ans d'y enseigner avec succès l'Anatomie & toutes les parties de la Chirurgie.

Les distinctions les plus marquées dans le corps de la Chirurgie étoient bien dûes à un sujet qui lui faisoit tant d'honneur; aussi-tôt qu'il eut atteint le temps auquel il pouvoit être nommé à la prépositure, il le fut pour la première fois en 1714, par les suffrages unanimes de tous les confrères. Son premier soin fut de veiller à ce que les examens que les candidats doivent subir à leur réception, se fissent avec toute l'exactitude possible: il sentoît mieux que personne combien l'honneur de ce corps qui lui étoit si cher, s'y trouvoit intéressé; & de plus il savoit combien il est important de ne confier la vie des citoyens qu'à des hommes de la capacité desquels on soit bien sûr.

Après tout ce que nous venons de dire de M. Petit, il est aisé de voir à combien de titres il appartenoit à l'Académie; il y fut reçu en 1715. L'idée qu'on en avoit conçue, se trouva parfaitement soutenue par plusieurs excellens Ouvrages qu'il y donna, tantôt sur des opérations singulières, tantôt sur des instrumens nouveaux qu'il avoit inventés, tantôt sur des découvertes importantes en Anatomie ou en Chirurgie. Ses observations sur la rupture du tendon d'Achille font de ce nombre; la première qu'il en donna, avoit été faite sur un sujet où la rupture du tendon étoit complète. On trouva dans Ambroise Paré un exemple d'une pareille blessure, mais avec des circonstances qui paroissoient bien différentes de celles qu'avoit observées M. Petit: il n'en fallut pas davantage pour jeter du doute sur son observation; on alla même jusqu'à nier la réalité de la blessure. Les raisonnemens étoient appuyés de calculs sur la force des nerfs & des muscles, qui tendoient à prouver que cet accident étoit impossible: à tout cela M. Petit n'opposoit que le fait bien circonstancié, & le malade bien guéri. Une seconde observation leva tous les doutes; dans celle-ci, la rupture étoit incomplète, elle étoit semblable en tout à celle de Paré: ce dernier fait détruisit absolument toutes les objections, & il fallut convenir qu'on lui devoit presque en entier la manière de remédier à un accident qui a dû arriver presque aussi-tôt

196 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
qu'il y a eu des hommes, & dont à peine on connoissoit
le nom.

La théorie de la manière dont se ferment les artères
ouvertes, est encore une partie de l'économie animale dûe à
ses observations. Nous ne rapporterons pas ici tous les moyens
cruels & douloureux qu'on mettoit autrefois en pratique pour
arrêter l'hémorragie dans les amputations : nous dirons seu-
lement que depuis Ambroise Paré, la ligature avoit été re-
gardée comme la manière la plus efficace & la plus sûre d'y
parvenir, mais on en étoit resté-là. Personne n'avoit cherché
à voir comment le sang étoit arrêté : on croyoit même que
l'extrémité coupée du vaisseau ne se fermoit que lorsque les
parois qui avoient été rapprochées par la ligature, se sou-
doient ensemble. Les observations de M. Petit lui apprirent
que l'extrémité du vaisseau ne se fermoit point par la jonc-
tion de ses parois, mais que le sang arrêté par la ligature,
s'y figeoit & formoit un bouchon si bien moulé sur la partie,
qu'il arrêtoit par la suite le cours du sang ; que la même
chose arrivoit à une artère ouverte : d'où il conclut que la
simple compression étoit suffisante. Il démontra toute cette
théorie sur des pièces qu'il avoit disséquées après la mort de
ceux qui avoient éprouvé ces accidens, & conclut à épargner
aux malades l'inutile douleur des ligatures : il eut même la
satisfaction de sauver par ce moyen la vie à un Officier de
la plus haute naissance, qui avoit eu la cuisse coupée. Au vingt-
unième jour après la blessure, la ligature se trouva insuffi-
sante & l'hémorragie revint ; mais heureusement M. Petit
étoit présent, il ne s'effraya point du danger de son malade :
sur le champ il fit faire la compression avec le doigt, pen-
dant qu'on étoit allé préparer un instrument qui pût y sup-
pléer ; la compression arrêta l'hémorragie que la ligature avoit
manquée : le malade guérit & jouit encore d'une parfaite santé.

Il sembloit qu'il fût destiné à rectifier des pratiques fon-
dées sur l'ignorance où on étoit de la structure des organes
attaqués, & de l'effet des opérations. On ne tentoit ordi-
nairement la cure de la fistule lacrymale qu'en faisant, par

le moyen du feu, dans l'os qui sépare l'orbite du nez, une ouverture qui devoit, disoit-on, donner un libre passage aux larmes dans la narine; mais il arriyoit presque toujours que les larmes n'y passoient point, & que le malade restoit sujet au larmolement, après avoir essuyé une opération douloureuse qui souvent laissoit à l'œil un érailement causé par l'action du feu, & toujours une cicatrice désagréable. M. Petit fit voir que dans l'état naturel, les larmes qui coulent à chaque mouvement de l'œil, d'une glande placée au dessus de son globe dans l'orbite, sont continuellement absorbées par les points lacrymaux; que ces points lacrymaux sont l'extrémité d'un conduit, qui se joignant au canal lacrymal & au sac nasal, forme un véritable syphon dont la branche la plus longue s'ouvre dans le nez & la plus courte dans l'œil; que par l'opération ordinaire on rend presque toujours cette longue branche, ou égale à l'autre, ou plus courte, & que par conséquent on abolit sans retour la fonction du syphon, en détruisant l'organe qui y étoit destiné: il substitue donc à cette fâcheuse opération un plan de cure aussi simple que peu douloureux. Une seule incision très-petite suffit pour introduire dans le sac nasal une sonde avec laquelle il force l'obstacle & débouche le conduit qui va dans le nez: une bougie introduite à la place de la sonde, moule, pour ainsi dire, le tuyau, pendant que la cicatrice se fait. Au bout de peu de jours on la retire, on ferme la plaie extérieure, & le malade se trouve guéri sans larmolement & sans difformité; & comme si cet avantage n'étoit pas un fruit suffisant de sa théorie, elle le conduit à démêler plusieurs maladies qu'on avoit jusqu'ici confondues avec la fistule lacrymale, qui toutes exigent des traitemens particuliers qu'il n'a pas manqué de décrire.

Nous ne pourrions, sans excéder les bornes d'un éloge, rapporter ici toutes les observations dont il a enrichi nos Mémoires: nous finirons par une qui n'est pas moins intéressante que les précédentes; c'est celle qu'il a donnée sur la maladie des enfans nouveaux-nés qu'on appelle le *filet*.

Les hommes naissent tous avec une espèce de bride charnue sous la langue, & cette bride se nomme *filet* : on imaginoit souvent que ce filet étoit trop court, qu'il gêneroit l'action de la langue & empêcheroit l'enfant de parler, & de plus on croyoit qu'il étoit dangereux de le couper lorsque l'enfant avoit atteint un certain âge; on se hâtoit donc de le couper aussi-tôt après la naissance. M. Petit a fait voir que l'opération de couper le filet n'est nullement dangereuse, même aux adultes; qu'au contraire elle se fait plus aisément & plus sûrement sur un enfant de cinq ans, que sur un qui vient de naître; que par conséquent on doit ne la faire aux enfans nouveaux-nés que dans le seul cas où le filet seroit assez court pour les empêcher de teter, puisqu'on ignore encore s'il les empêchera de parler ou non; qu'en cas que cela fût, il seroit toujours aisé de leur faire l'opération dans le temps où on en verroit la nécessité, mais qu'en leur coupant mal-à-propos ce filet, on couroit risque de tomber dans un inconvénient plus grand que celui qu'on avoit voulu éviter. Cette bride ou frein a été sagement mise par l'Auteur de la Nature pour empêcher la langue de pouvoir se retourner: en la détruisant, on rend à la langue cette funeste liberté; l'enfant en suçant, la retire en arrière, & la fait passer sous le voile du palais. Dans cette situation, elle ferme exactement l'entrée de la trachée-artère, & l'enfant est étouffé en peu de minutes: M. Petit a observé cet accident, & même sauvé plusieurs de ces innocentes victimes de l'ignorance & du préjugé.

Mais ce n'étoit pas assez pour lui de prescrire les cas auxquels l'opération n'étoit pas propre, il a encore imaginé un moyen de la rendre plus sûre, lorsqu'on est obligé d'y avoir recours; un instrument très-simple, de son invention, met à portée de la faire promptement, sûrement, & sans courir le moindre risque d'ouvrir les artères qui sont à la racine de la langue: combien d'enfans, qui seront peut-être un jour l'ornement de leur patrie, devront la vie à ces recherches de M. Petit!

Long-temps avant son entrée à l'Académie, il avoit donné la première édition de son *Traité sur les maladies des os*; cet Ouvrage n'étoit alors composé que d'un seul volume, il en donna en 1723 une seconde édition en deux volumes, augmentée de plusieurs observations nouvelles, & de plusieurs éclaircissémens sur les endroits qui avoient paru en demander : cet Ouvrage est d'un goût absolument neuf. Le *Traité des fractures* & celui des luxations sont les seuls qui paroissent devoir quelque chose à Paré; dans tout le reste, il n'a rien emprunté des Auteurs qui l'ont précédé; tous ses raisonnemens sont toujours soutenus de l'expérience & d'une infinité d'observations. Par-tout où les moyens ordinaires lui paroissent insuffisans, il propose des vûes nouvelles, des machines & des instrumens de son invention aussi utiles qu'ingénieux. En un mot, ce que nous pouvons dire de plus à l'avantage de ce Livre & à la gloire de son Auteur, c'est que cette seconde édition fut suivie en 1741 d'une troisième; qu'il étoit occupé, lorsqu'il est mort, à en préparer une quatrième, pour l'examen de laquelle il avoit déjà demandé des Commissaires à l'Académie; & qu'il a été traduit & imprimé en toutes les langues.

Le Roi ayant, par sa déclaration de 1724, établi des Démonstrateurs royaux à l'amphithéâtre de Saint-Côme, M. Petit fut un des premiers nommés. Peu de personnes, en effet, étoient autant en état que lui de remplir une de ces places, tant par ses connoissances que par le talent d'enseigner, & par son amour pour la Chirurgie.

Le Roi de Pologne, aïeul de Madame la Dauphine, tomba malade en 1726, & les symptomes de sa maladie devinrent si fâcheux, qu'on desespéra de sa vie. Dans cette circonstance on eut recours à M. Petit; il partit pour la Lithuanie, où étoit alors ce Prince, démêla les causes de sa maladie, & osa promettre une parfaite guérison. Ceux qui avoient jusqu'à ce moment conduit le Roi de Pologne, piqués qu'un Etranger eût la gloire de guérir une maladie qu'ils avoient jugé mortelle, firent en vain ce qu'ils purent

pour le détruire dans l'esprit du Roi : M. Petit n'employa d'autres armes pour se défendre, que le sang froid & les soins qu'il redoubla auprès du Monarque; il le guérit, & cette guérison fut la meilleure réplique qu'il pût faire, & celle qui mortifia le plus ses ennemis.

Le Roi de Pologne le récompensa en Souverain; il auroit bien voulu l'attacher auprès de sa personne, il lui proposa les établissemens les plus avantageux, mais l'amour de la patrie tint bon contre les propositions de ce Monarque, elles n'eurent d'autres effets que de lui faire hâter son retour en France.

L'institution de l'Académie de Chirurgie chargea encore M. Petit de nouveaux devoirs, ou, si l'on veut, lui procura de nouveaux plaisirs: il en fut nommé le premier Directeur. On peut juger s'il fut assidu aux assemblées, & s'il remplit dignement cette fonction. Nous ne rendrons point compte ici des Ouvrages nombreux qu'il y donna; cette Compagnie a déjà mis le public à portée d'en juger; nous dirons cependant que ses remarques sur les tumeurs formées par la rétention de la bile dans le foie, les marques qu'il donne pour les distinguer des abcès, & sur-tout l'adresse avec laquelle il profite de l'adhérence causée par l'inflammation, pour ouvrir ces tumeurs sans craindre un épanchement funeste de la bile dans le ventre, sont un des plus beaux & des plus savans morceaux de Chirurgie qui aient paru.

Il étoit destiné sans doute à être appelé pour secourir les Têtes couronnées; il fut mandé en Espagne pour Don Ferdinand à présent régnant, il lui fit l'opération de la fistule, & le guérit. On fit en Espagne ce qu'on avoit fait en Pologne, tous les efforts possibles pour l'engager à y rester, & le succès en fut le même, il demeura toujours constamment attaché à sa patrie.

M. de la Peyronie étant entré en 1737 en possession de la place de premier Chirurgien du Roi, profita du droit qu'il avoit de nommer un Prevôt, en faveur de M. Petit, & le nomma à cette place, qu'il occupa alors pour la seconde fois,
& de

& de laquelle il s'acquitta avec le même zèle que la première. L'année suivante il fut appelé en consultation pour monseigneur le Dauphin, à qui on fit l'ouverture d'un abcès à la mâchoire : ce fut à cette occasion que le Roi lui fit proposer de lui accorder des lettres de noblesse ; mais hélas ! à quoi auroient-elles pû lui servir ? elles n'auroient rien ajouté à sa gloire, & personne n'étoit plus en état après lui d'en recueillir le fruit : il venoit de perdre, par une mort prématurée, un fils qu'il avoit élevé avec une dépense & des attentions incroyables, & qui avoit répondu à tous ces soins de la manière la plus propre à le flatter ; il étoit, depuis deux ans, Chirurgien-major d'une des armées du Roi, & s'acquittoit de ce poste important comme eût pû faire un homme qui auroit eu l'expérience la plus consommée, lorsqu'il fut enlevé à l'âge de vingt-sept ans, par une maladie dont tout l'art de la Médecine ne le put tirer.

L'avènement de M. de la Martinière à la place de premier Chirurgien du Roi, remit encore M. Petit à la tête de sa Compagnie ; il ne se cachoit pas même d'avoir désiré cette troisième nomination, il pouvoit avoir eu en vûe une distinction jusqu'alors sans exemple, & qui sera probablement long-temps unique, mais un autre motif plus noble l'animoit. Les exercices des candidats, auxquels cette place l'obligeoit de présider, lui servoient à se rappeler une infinité de faits dont il vouloit profiter pour donner un Traité complet des opérations de Chirurgie, auquel il travailloit depuis douze ans. Cet Ouvrage est fort avancé ; il en faisoit graver les planches à mesure qu'il composoit, & les estampes en sont tirées pour deux mille exemplaires. Il revoyoit en même temps son Traité des maladies des os, dont il vouloit, comme nous l'avons déjà dit, donner une quatrième édition. Tout cela ne prenoit rien, ni sur sa pratique, ni sur les fonctions de la prépositure, son zèle sembloit le multiplier en quelque sorte, mais par malheur le zèle ne soutient que l'esprit & le courage ; son corps succomba sous le poids de tant de travaux, qui n'étoient plus proportionnés à son

âge & à ses forces; sa santé, qui jusqu'alors avoit été ferme & constante, commença à chanceler, il eut en six mois de temps deux ou trois oppressions de poitrine. Le 17 Avril 1750, il fut attaqué d'un crachement de sang considérable, & mourut le 20, âgé de soixante-seize ans, après avoir reçu la veille les sacremens de l'Eglise avec toutes les marques de la piété la plus sincère.

Son humeur étoit naturellement assez gaie, & il aimoit à recevoir chez lui ses amis; ses manières se sentoient plus d'une cordialité franche que d'une politesse étudiée; il étoit vif, sur-tout quand il s'agissoit de sa profession: une bévûe en Chirurgie l'irritoit plus qu'une insulte, mais il n'étoit sujet qu'à ce premier moment; aussi prompt à revenir qu'à se fâcher, il ne conservoit aucun levain, quelque grave qu'eût pû être l'offense; il pardonnoit sincèrement, en Philosophe qui rougit de ses faiblesses & excuse celles des autres, & en Chrétien qui fait que le pardon qu'il attend de l'Etre suprême a pour mesure celui qu'il accorde lui-même à ses semblables. Sa sensibilité pour les misères des pauvres étoit extrême; soins, remèdes, attentions, rien ne leur étoit épargné; il n'avoit point de pratique si utile & si brillante qu'il ne fût prêt de quitter pour courir au secours d'un pauvre qu'il croyoit avoir un plus grand besoin de son ministère.

Il étoit depuis long-temps de la Société Royale de Londres, il avoit une des deux places de Censeur royal qui sont destinées à la Chirurgie: sa réputation s'étoit répandue par toute l'Europe, plus d'un Souverain a voulu avoir de sa main un Chirurgien de confiance. Lorsqu'en 1744 le Roi de Prusse appela des Chirurgiens françois pour remplir les premières places de ses armées & de ses hôpitaux, il crut ne pouvoir mieux s'adresser pour en faire le choix, qu'à M. Petit; en un mot, on peut dire qu'il n'a manqué à rien de ce qu'il pouvoit faire, & qu'aucun des honneurs auxquels il pouvoit prétendre, ne lui a manqué.

Sa place de Pensionnaire-Anatomiste a été remplie par M. Ferrein, Associé dans la même classe.



E' L O G E

DE M. L'ABBE' TERRASSON.

JEAN TERRASSON naquit à Lyon en 1670, de Pierre Terrasson, conseiller en la sénéchaussée & présidial de Lyon, & de Louise Terrasson. Sa famille étoit ancienne dans cette ville: elle dit avoir pour tige un Pierre Terrasson qui vivoit en 1560, & dont il est parlé dans l'Histoire de France du P. Daniel, sous le règne de François II.

M. l'abbé Terrasson étoit l'aîné de quatre frères: leur père les envoya tous quatre, au sortir de leurs premières études, à Paris où ils entrèrent dans la congrégation de l'Oratoire. Trois y sont demeurés, & deux d'entr'eux se sont rendus célèbres par leurs prédications: celui dont nous parlons en sortit à la mort de son père, & tourna ses vûes du côté des Mathématiques & des Sciences, qui lui pouvoient ouvrir l'entrée de l'Académie; il y fut reçu en 1707.

Un de ses parens, avocat au Parlement de Paris, avoit un fils; il engagea en 1713 M. l'abbé Terrasson à prendre un appartement chez lui & à présider pendant quelques années à son éducation. L'Académicien fut donc obligé d'étudier cet art, bien différent de la Géométrie: il réussit si bien à ce coup d'essai, que son élève qui vit encore aujourd'hui, s'est rendu illustre dans une profession où il est si difficile de primer, par l'histoire de la Jurisprudence romaine qui vient de paroître *in-folio* l'année dernière.

Ce fut dans ce temps que M. l'abbé Terrasson composa sa Dissertation critique contre Homère; Ouvrage qui, quoique rempli de remarques très-judicieuses, révolta contre lui tous les sectateurs zélés de l'Antiquité, & fut beaucoup moins accueilli en France que dans les pays étrangers. M. l'abbé Terrasson laissa passer cet orage avec la tranquillité d'un

Philosophe; & content d'avoir exposé naïvement ce qu'il pensoit, il ne forma point le ridicule projet de vouloir amener tout le monde à son sentiment. Homère resta pour lui un grand poëte, dans les Ouvrages duquel il avoit remarqué des fautes, & pour tous ceux qui le voulurent, un homme divin.

Quelques années après la publication de cet Ouvrage, il fut nommé à une chaire de Philosophie grecque & latine au Collège royal: non content de s'acquitter scrupuleusement de ce nouveau devoir, en enseignant aux heures marquées, il crut, en acceptant cette place, avoir contracté un engagement de répondre à tous ceux qui vouloient le consulter sur les moyens de se conduire dans l'étude des Sciences. Il se faisoit un plaisir de leur épargner, par les routes qu'il leur indiquoit, les dégoûts inséparables de tous les commencemens: il les exhortoit à ne pas se décourager par les différens genres de difficultés qu'ils auroient à vaincre; & je me crois trop heureux de pouvoir donner à sa mémoire une preuve de ma reconnoissance, par l'aveu public que je fais, qu'il a bien voulu autrefois me rendre ce service.

La liaison & la fraternité qui règnent entre les Académies des Belles-Lettres & des Sciences sont telles, que ces deux Compagnies députent réciproquement tous les six mois un Académicien pour se rendre mutuellement compte de leurs travaux: ce député doit par conséquent donner en un discours d'environ une heure & demie de lecture, un abrégé de tout ce qui s'est fait dans le semestre. Ceux qui connoissent combien les différens objets des travaux de l'Académie des Sciences sont souvent difficiles à exposer en abrégé, & à faire entendre sans employer le secours des signes & des figures, sentent seuls toute la difficulté de remplir ce ministère.

Nous osons cependant assurer que pendant plus de trente-trois années que M. l'abbé Terrasson en a été chargé, il ne s'est jamais une seule fois démenti, ni sur la précision, ni

sur la clarté. On croyoit voir l'Auteur de chaque Mémoire exposer ses vûes & ses idées : souvent même il les présentoit sous un jour beaucoup plus avantageux, que ne l'eussent pû faire les Auteurs de ces Pièces.

Ce travail & l'occupation que lui donna, sur-tout dans les commencemens, la chaire de Professeur royal, le mirent long-temps hors d'état de rien publier : ce ne fut qu'après plusieurs années qu'il donna un roman historique en trois volumes in-douze, connu sous le nom de *Sethos*. Nous ne dissimulerons pas ici que M. l'abbé Terrasson manqua encore cette fois le goût du public françois ; cet Ouvrage n'eut pas ici le succès qu'il en avoit attendu : ceux qui aiment la Philosophie le jugèrent trop roman, & ceux qui se plaisent aux romans le trouvèrent trop philosophique. Il eut cependant de quoi se consoler dans les suffrages de cette Nation savante que nous regardons comme notre digne émule : son Livre fut traduit en anglois, & extrêmement goûté en Angleterre.

En 1732, M. l'abbé Terrasson obtint une place à l'Académie françoise : il justifia le choix de cette Compagnie en mettant la dernière main à la traduction de Diodore de Sicile, à laquelle il travailloit depuis long-temps ; il en publia les deux premiers volumes en 1737, & les cinq autres quelques années après. Cet Ouvrage fut généralement applaudi ; en effet, il a trouvé le moyen de donner à sa traduction toute l'exactitude possible, sans lui rien faire perdre de la pureté & des graces de notre langue ; de plus, il a recueilli avec un soin extrême tous les fragmens des livres perdus de Diodore, qui ont pû échapper à l'injure des temps : travail d'autant plus utile, que l'ouvrage de Diodore de Sicile est peut-être le morceau d'Histoire le mieux écrit, le plus complet & le plus exempt de fables, qui nous reste de l'Antiquité.

Cette traduction est le dernier ouvrage de M. l'abbé Terrasson qui ait paru ; il avoit pour lors atteint l'âge de soixante & dix ans, & sa santé commençoit un peu à se

déranger. Il demanda la vétérançe en 1741; mais ce ne fut que pour être dispensé d'un travail qui devenoit trop fort pour lui: il ne cessa point d'assister de temps en temps aux assemblées de l'Académie, & de prendre part, en vrai citoyen, à ce qui s'y passoit. L'âge qui s'avançoit toujours, commença quelque temps avant sa mort, à altérer sa mémoire, mais lui laissa toujours le jugement aussi sain qu'il l'avoit jamais eu: enfin le dépérissement du corps parut & annonça une fin prochaine; il mourut le 15 Septembre dernier, âgé d'environ quatre-vingts ans.

Son caractère étoit un grand fonds de probité & de naïveté; son ame étoit peinte toute entière dans ses discours: il étoit si éloigné de toute fausseté, qu'elle ne lui sembloit pas même possible; il lui suffisoit que ce qu'on lui disoit pût être, pour qu'il le crût. Dans une république composée de citoyens pareils, on n'auroit eu nul besoin de loix: la droiture de son cœur & la justesse de son esprit lui avoient appris tout ce que les loix & la morale la plus pure pouvoient enseigner sur tout ce qui regarde les affaires d'intérêt: aussi pendant le temps qu'il demeura dans la congrégation de l'Oratoire, il y fut regardé comme un des plus éclairés dans la décision de ces cas de conscience. On a trouvé dans ses papiers un traité manuscrit de *l'infini créé*, où, comme Philosophe, il porte au plus haut point l'étendue & la magnificence des ouvrages du Créateur, sans s'éloigner des principes de la Théologie la plus exacte & la plus scrupuleuse.

Sa Philosophie ne lui permettoit pas de chercher à se faire valoir. Le retranchement des desirs inutiles faisoit à son égard le même effet qu'une fortune brillante; parfaitement content de son état il n'en ambitionnoit point d'autre: il aimoit le bien public avec passion, & la politique qui le guidoit dans ses vûes, avoit été puisée dans le même fonds que sa morale, dans la droiture de son cœur. Il étoit libéral, & ne manquoit jamais l'occasion de faire plaisir; du reste,

singulier dans ses manières, extrêmement distrait, & cela de la meilleure foi du monde & sans s'en apercevoir. Sa manière de raconter étoit naïve & plaisante; en un mot, il avoit tout ce qui peut contribuer à faire mener à un Philosophe une vie heureuse & tranquille, sans qu'aucun moment de sa longue carrière ait été exposé aux troubles que causent les violens desirs à ceux qui, au lieu de chercher à s'en rendre les maîtres, deviennent leurs esclaves volontaires.



MEMOIRES



M É M O I R E S

DE

MATHEMATIQUE

ET

DE PHYSIQUE,

T I R E S D E S R E G I S T R E S

de l'Académie Royale des Sciences,

De l'Année M. D C C L.

E X P E R I E N C E S

S U R

QUELQUES EFFETS DE LA POUDRE A CANON;

Par M. D U H A M E L.

DANS le mois de Juin de l'année 1748, je rendis compte à l'Académie d'un événement qui avoit paru singulier aux Officiers d'Artillerie de Toulon: voici le fait en peu de mots, car il est bon de le rappeler avant que de
Mém. 1750. 28 Février 1750.

. A

rapporter les expériences de même genre que nous avons faites, M. de Morogues & moi, à Brest pendant le mois d'Août dernier.

Les Officiers d'Artillerie de Toulon s'étant proposé de faire crever de vieux canons de fer, pour en envoyer plus commodément les morceaux à une forge où on devoit les refondre, ils chargèrent un canon de huit livres de balle avec cinq livres de poudre, ils mirent un *valet* sur la poudre; & laissant un pied de vuide, ils mirent un second valet qui étoit éloigné du premier de cette distance; ils remplirent le reste de la pièce avec de la glaise, qu'ils foulèrent le plus exactement qu'il leur fut possible. On croit ordinairement qu'une arme est fort sujète à crever quand la balle ne pose pas sur la poudre, c'est apparemment dans cette vûe qu'on avoit laissé un espace vuide entre les deux valets.

On descendit la pièce ainsi chargée dans une fosse, où on l'appuya par la culasse & les tourillons avec de bons pilotis; enfin on traversa le parement de la volée par un fort madrier, qu'on assujétit encore par des pilotis.

On mit le feu à la pièce avec une lance; le coup éclata comme à l'ordinaire, mais on fut bien surpris de trouver la pièce entière sans être du tout endommagée: la glaise n'étoit point sortie, elle s'étoit seulement ramassée auprès du madrier qui traversoit la volée, où elle étoit fort comprimée.

Les Officiers d'Artillerie furent très-surpris de voir que l'effet de cinq livres de poudre se fût dissipé en un instant, n'ayant d'autre issue que la lumière, qui n'avoit que 6 à 7 lignes de diamètre, & ils m'envoyèrent un détail de leurs opérations, que je communiquai à l'Académie.

L'été dernier, nous crûmes, M. de Morogues & moi, qu'il seroit bon de répéter cette expérience: nous prîmes pour cela un canon de fer de huit livres de balle qui avoit perdu un de ses tourillons; & comme la pièce nous parut foible de métal, nous jugeâmes à propos de n'employer que quatre livres de poudre au lieu de cinq que Messieurs de Toulon avoient jugé être nécessaires pour faire crever la leur.

A cette circonstance près, nous suivîmes de point en point tout ce qui avoit été exécuté à Toulon ; mais la pièce creva dans le second renfort en avant des tourillons, à trois pieds dix pouces du fond de l'ame : la partie de la volée depuis l'astragale du collet jusqu'au parement, fut emportée en un seul morceau, étant restée remplie de la glaise qu'on y avoit mise.

Ayant examiné les morceaux rompus, nous découvrîmes dans l'épaisseur du métal, des chambres & des soufflures très-considérables qui affoiblissoient beaucoup la pièce ; ainsi il n'est pas surprenant qu'elle ait crevé, quoique moins chargée que celle de Toulon ; & cette expérience est en pure perte, puisqu'on n'en peut rien conclurre, sinon que le canon que nous avons employé étoit très-mauvais.

Comme il n'étoit guère possible de réitérer beaucoup d'expériences sur des canons, nous nous déterminâmes à n'en plus faire que sur de fortes culasses de mousquet.

Nous choisîmes donc un canon de mousquet de bon fer & bien fort ; nous en fîmes couper un bout du côté de la culasse d'environ trois pouces de longueur, & à l'extrémité de ce petit canon nous fîmes ajuster une contre-culasse à vis toute pareille à la culasse ordinaire que nous avions conservée : ce bout de canon avoit huit lignes de calibre, le métal avoit trois lignes d'épaisseur ; il restoit entre les deux culasses une chambre cylindrique de onze lignes d'axe, & la lumière, qui étoit percée à une égale distance des deux culasses, avoit environ un quart de ligne de diamètre.

Nous remplîmes exactement cette chambre avec de bonne poudre, elle en contint un gros & demi ; nous serrâmes bien fort les vis des deux culasses, & nous posâmes le petit canon sur un madrier, où nous l'affujétîmes avec de la terre glaise, enfin nous y mîmes le feu avec une lance.

Le coup fut sec, & éclata comme un coup de fusil ordinaire ; néanmoins le canon étoit resté à sa place sur la glaise, & il n'avoit point crevé.

Nous le fîmes déculasser, nettoyer & repolir, & nous découvrîmes une petite fente extérieure ou commencement

de rupture de deux lignes de longueur qui partoît de la lumière, dont l'ouverture étoit sensiblement augmentée. En examinant l'intérieur, nous vîmes que le métal étoit graveleux, & qu'il y avoit trois commencemens de rupture fort sensibles; néanmoins nous fîmes couper ce canon vis-à-vis les ruptures, & nous reconnûmes qu'elles ne s'étendoient pas fort avant dans le métal.

On voit que nous avions attrapé par hasard précisément le point de charge que nous desirions, puisqu'un gros & demi de poudre étoit toute la charge que le petit canon pouvoit porter sans crever.

Voilà l'expérience de Toulon répétée en petit, puisque l'effet d'un gros & demi de poudre s'est dissipé par une ouverture d'un quart de ligne de diamètre.

Nous crûmes devoir répéter cette expérience, avec cette seule différence que nous augmenterions un peu le volume de la poudre, pour faire crever le canon.

La chambre de ce second canon avoit, comme celle du précédent, 8 lignes de diamètre; mais son axe étoit de 14 lignes $\frac{2}{3}$, ainsi l'ame avoit un quart de plus de longueur que celle du canon de l'expérience précédente: la charge de ce canon fut de 2 gros.

Le canon éclata, suivant sa longueur, en trois morceaux, une des ruptures s'étant faite par le travers de la lumière, dont le diamètre étoit considérablement augmenté, sur-tout en dedans, où le métal paroissoit comme fondu; ainsi on voyoit clairement que la poudre avoit exercé son effort à la lumière, où elle avoit agi comme un coin qui avoit eu assez de puissance pour fendre & éclater le fer. Pour mieux faire concevoir la singularité de cette expérience, il convient de parcourir sommairement les recherches qu'on a faites sur les effets de la poudre.

Quelques Physiciens considérant que dans certaines circonstances les vapeurs subitement dilatées produisoient des effets surprenans, ont prétendu qu'il convenoit de chercher à expliquer les effets de la poudre par la production instantanée d'une grande quantité de vapeurs.

D'autres ont essayé d'expliquer les effets de la poudre, par la seule dilatation subite & instantanée de l'air qui est contenu ou dans les grains de poudre ou entre ces grains; & la cause de cette prompte dilatation est, suivant eux, l'action d'un feu violent & subit, qui, agissant de toutes parts sur cet air, l'étend avec une vitesse incroyable: mais si on s'en tenoit aux expériences de M. Amontons, qui compare la chaleur de la poudre à celle qu'il faut pour faire fondre un petit morceau de verre, comme ce degré de chaleur ne peut dilater l'air que des deux tiers de son volume, l'effet qui en résulteroit ne paroît pas proportionnel à l'effet de la poudre.

M. Varignon rapporte une expérience (*Mém. de l'Acad. 1766*), il dit que M. Bernoulli ayant renfermé quatre grains de poudre dans un long tuyau de verre scellé par en haut, & plongé dans l'eau par en bas, y mit le feu avec une lentille de verre, & qu'il reconnut par l'abaissement de l'eau dans le tube, que cette quantité de poudre avoit rendu en s'enflammant, un volume d'air égal à deux cens de ces grains: ainsi, suivant cette expérience, le volume d'air produit seroit au volume de la poudre, comme 50 est à 1.

M. l'Abbé Nollet remarque fort à propos dans ses Leçons de Physique, que cette cause qui influe probablement sur les effets de la poudre, ne paroît pas suffisante pour les expliquer: n'importe, cette expérience de M. Bernoulli est fort belle, & peut servir à rendre raison des phénomènes dont il s'agit.

M. Hauksbée a fait une expérience qui prouve aussi que la poudre enflammée dans le vuide produit un fluide élastique durable: voici le détail de son expérience.

Il mit sous un récipient un fer rouge & un baromètre, il pompa l'air, & fit tomber une petite quantité de poudre sur le fer rouge; le mercure descendit beaucoup au moment de l'explosion: sur le champ il remonta, mais jamais aussi haut qu'il étoit avant l'inflammation de la poudre. Cette expérience prouve qu'il s'est formé par l'explosion de la poudre, un.

fluide élastique: que ce soit de l'air, comme le pense M. Varrignon, ou des vapeurs, comme le soupçonne M. l'Abbé Nollet, cela ne fait rien à ce que j'ai à dire, mais les vibrations du mercure prouvent que ce fluide est élastique; & de ce que le mercure a resté un temps considérable sans reprendre sa première hauteur, on en doit conclure qu'il est durable.

Ce qui vient d'être prouvé au sujet de l'inflammation de la poudre dans le vuide, l'a été dans l'air par l'expérience de M. Bernoulli.

M^{rs} Boyle, Hales, &c. ont prouvé que dans les opérations de Chymie il y a des matières qui produisent un fluide élastique, & que d'autres mélanges absorbent ou diminuent l'élasticité de l'air qui les environne; le salpêtre produit beaucoup de ce fluide, les vapeurs sulfureuses en absorbent beaucoup: il faut donc que dans l'inflammation de la poudre, le salpêtre produise plus d'air que le soufre & le charbon n'en absorbent.

M. Robins fait remarquer que dans les précédentes expériences, le mercure ou l'eau baissent beaucoup à l'instant de l'inflammation; & après plusieurs oscillations, ces fluides s'arrêtent au dessous du point où ils étoient avant l'inflammation.

Dans le premier instant, la flamme augmente beaucoup l'élasticité du fluide, & les liqueurs sont beaucoup abaissées; quand la flamme est éteinte, la chaleur n'étant plus aussi grande, l'élasticité diminue, & aussi-tôt les liqueurs remontent; & quand la chaleur est dissipée, le fluide produit reste dans un état d'élasticité permanent.

Il n'est point hors de propos de remarquer, d'après M. Hales, que les vapeurs sulfureuses peuvent bien absorber une partie de l'air produit, lorsque l'opération dure un certain temps; car en ne comptant que sur le volume de cet air permanent, on ne fait peut-être entrer dans le calcul que la moitié de l'air réellement produit.

M. Hales a prouvé, 1.^o que le fluide élastique qui se

produit dans les opérations de Chymie, reste pendant des temps considérables dans son même état quand il a été purgé des vapeurs sulfureuses. 2.^o Que ce fluide est de même poids que l'air que nous respirons. 3.^o Qu'il est, comme lui, extensible & compressible; d'où M. Robins conclut que si l'air étoit aussi promptement dilaté que le fluide que la poudre produit, il seroit capable des mêmes effets.

L'abaissement du mercure dans l'expérience qu'on a rapportée, est proportionnel à la quantité de poudre qu'on a enflammée; d'où M. Robins conclut que la pression du fluide produit par la poudre, est exactement égale à sa densité.

Comme la poudre à canon produit d'autant plus de fluide élastique qu'elle est de meilleure qualité, M. Robins avertit qu'il a fait ses expériences sur de la poudre de guerre; maintenant il faut se souvenir que la chaleur augmente, & que le froid diminue l'élasticité du fluide dont il s'agit, & que la densité & le poids de ce fluide sont égaux à un pareil volume d'air qui seroit dans une pareille température.

Cela posé, puisque la seizième partie d'une once poids de marc, fait baisser le mercure de deux pouces, quinze fois plus de poudre auroient entièrement rempli le récipient d'un fluide de même densité que l'air que nous respirons; & la capacité de ce récipient étant de 520 pouces cubés, M. Robins en conclut qu'une once de poudre produira 575 pouces cubiques de ce même fluide.

Il examine ensuite de combien cet air étoit dilaté par la chaleur du fer rouge qui avoit servi à l'inflammation de la poudre; & après toutes ces soustractions, & dans la supposition qu'une once & une dragme de poudre forment un solide de deux pouces cubiques, il en conclut que le volume du fluide produit, réduit à la densité de l'air que nous respirons, est au volume de la poudre qu'on a enflammée, comme 244 est à 1.

Pour plus grande exactitude, M. Robins a répété cette même expérience quatre fois, sans employer de fer rouge pour enflammer la poudre, & il a été conduit au même

8 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
résultat, qui s'accorde aussi très-bien avec les expériences que
M. Hauksbée a faites dans l'air.

Supposons maintenant, avec M. Robins, que ce fluide, au lieu de se dilater, fût retenu dans le même espace qu'occupoit la poudre à canon avant l'inflammation, l'élasticité de ce fluide étant égale à sa densité, il auroit dans cet état 244 fois plus d'élasticité que l'air ordinaire, ou il agiroit contre le corps qui lui résisteroit, avec une force 244 fois supérieure au poids de l'atmosphère, à quoi il convient d'ajouter la grande augmentation que cette force recevra de l'extrême chaleur que produit l'embrasement de la poudre; & comme on peut comparer cette chaleur à celle d'un fer rouge, M. Robins se proposa de déterminer par expérience, de combien l'élasticité de l'air est augmentée quand il est poussé au degré de chaleur d'un fer rouge.

Pour cela, M. Robins prit un bout de canon de mousquet d'environ six pouces de longueur; un des bouts étoit absolument fermé, l'autre avoit la forme d'un cône qui se terminoit par une ouverture d'une ligne & demie de diamètre: ayant fait rougir ce canon dans une forge, il en plongeoit l'orifice dans l'eau jusqu'à ce que le canon fût entièrement refroidi; & en comparant la quantité d'eau qui y étoit entrée, avec celle que le canon pouvoit contenir étant froid, il en concluoit que le volume d'air raréfié dans le canon, étoit à celui que le canon contenoit étant froid, comme 796 à 194 $\frac{1}{3}$. Ainsi, pour avoir l'espace que produit le fluide élastique de la poudre dilatée au moment de l'explosion, il faut multiplier la masse de la poudre par 244, qui est la quantité de fluide élastique produit & de même densité que l'atmosphère, & ensuite augmenter le produit dans la proportion de 194 $\frac{1}{3}$ à 796.

Nos deux gros & demi de poudre formoient un cylindre de 8 lignes de diamètre, & de 11 lignes de hauteur; ce qui donne un solide de 553 $\frac{1}{2}$ lignes cubes.

Il faut multiplier cette somme par 244, qui est la quantité de fluide d'égale densité que l'air, & qui est produit par
la

la poudre: on aura $134966\frac{6}{7}$ lignes; laquelle somme il faut augmenter, à cause de la raréfaction produite par la chaleur, dans la proportion de $194\frac{1}{3}$ à 796: ce qui donne $552696\frac{456}{2041}$ lignes ou 319 pouces cubes, 1464 lignes cubes, plus $\frac{456}{2041}$ de fluide qui s'est échappé dans un instant, pour ainsi dire, indivisible, par une ouverture d'un quart de ligne de diamètre.

Nous avons déjà fait remarquer que le volume du fluide qui est produit par la poudre, & qui égale deux cens quarante-quatre fois le volume de la poudre, agiroit avec une force deux cens quarante-quatre fois supérieure au poids de l'atmosphère, s'il étoit retenu dans un espace pareil à celui qu'occupoit la poudre: on vient de voir que, par la chaleur de l'inflammation, l'élasticité de ce fluide est augmentée dans la proportion de $194\frac{1}{3}$ à 796, dont le produit est $999\frac{1}{3}$ ou 1000; ainsi la pression du fluide produit par la poudre est égale à 244 multiplié par 1000, ou à 244000 fois le poids de l'atmosphère.

On peut encore remarquer que quand on fait la même expérience dans l'air, qui est le cas de notre expérience, la raréfaction de l'air interposé entre les grains de poudre, doit augmenter & la quantité du fluide qui est sorti par la lumière, & l'effort de la poudre sur les parois du canon.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA figure première représente le petit canon garni de ses deux culasses.

AA, le corps du petit canon qui avoit 3 pouces de longueur.

BB, la tête des deux culasses qui étoient montées à vis aux deux bouts du petit canon.

c, la lumière.

La figure deuxième représente le tronçon du canon suivant la ligne *ab*.

On voit la grandeur réelle de la base de la chambre cylindrique, dont le diamètre est de 8 lignes.

Mém. 1750.

. B

On voit aussi l'épaisseur réelle du métal, qui étoit de 3 lignes.

La figure troisième représente une coupe longitudinale du petit canon, faite suivant la ligne *de*.

On voit toute l'étendue *E* de la chambre où étoit renfermée la poudre, & qui étoit terminée par les deux culasses.

FF, les deux culasses à vis qui fermoient les deux extrémités du petit canon.

G, la lumière.



Fig. 1.

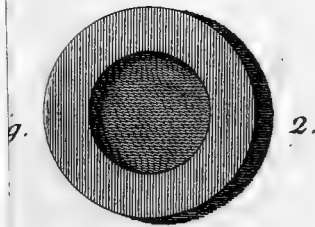
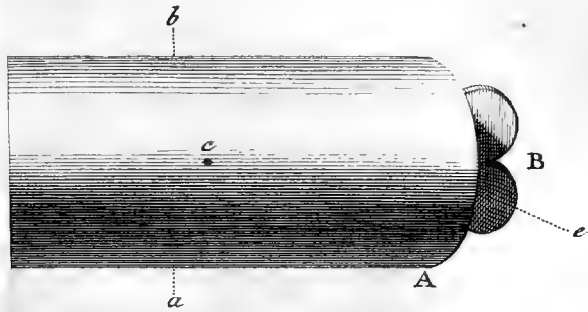


Fig. 3.

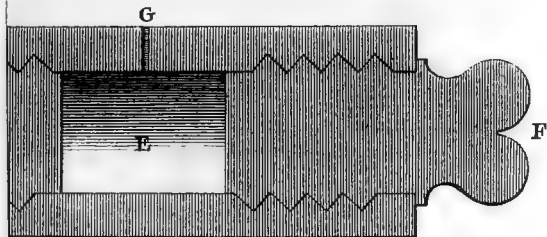
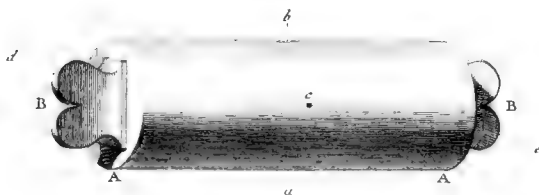


Fig 1



Fig

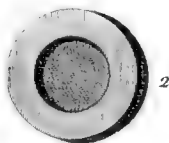
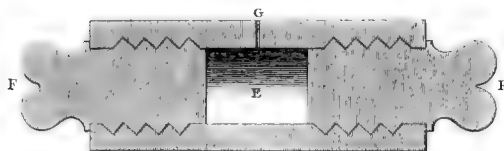


Fig 3.



SUR LES ÉLÉMENTS
DE LA
THÉORIE DU SOLEIL.

Premier Mémoire.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

LA distance de la Terre au Soleil a servi de tout temps 23 Juin
1750.
de base & d'échelle commune pour mesurer les dimensions de tous les Orbes célestes; & la position respective de la Terre & du Soleil a toujours été censé donnée, lorsqu'il s'est agi de calculer la position de tout autre astre: d'où il suit que ces mesures ne sont certaines, & que ces calculs ne sont exacts, qu'à proportion de la précision avec laquelle on connoît les dimensions de l'orbite de la Terre, & ce qu'on appelle en général *les élémens de la théorie du Soleil*. C'est donc pour parvenir à une connoissance de ces élémens, la plus parfaite qu'il est possible, qu'il faut employer tout ce que l'Astronomie moderne a pû imaginer de plus susceptible d'exactitude, soit dans la pratique des observations, soit dans l'art d'en tirer des conséquences.

Ce n'est pas ici le lieu d'exposer en détail tout ce que les Astronomes ont fait successivement, pour tâcher d'enchérir les uns sur les autres; je n'ai garde de porter mon jugement sur le succès de leurs travaux: mais dusai-je courir le risque de n'avoir rien fait de mieux que ce qui a été publié jusqu'ici sur cette matière, j'espère que vû son importance, on me saura quelque gré d'avoir employé un temps très-considérable, & d'avoir fait des efforts extraordinaires pour atteindre à la plus grande précision possible dans l'état où est aujourd'hui l'Astronomie.

Je me suis fait une loi d'être toujours très-scrupuleux dans

les détails, & de ne jamais négliger les fractions de secondes; soit dans les observations, soit dans les calculs qui concernent quelque recherche délicate; cependant, en me proposant de travailler sur la théorie du Soleil, je ne me suis pas flatté de parvenir à ce point de précision, d'être en état d'en dresser des Tables propres à calculer les vrais lieux du Soleil qui s'accordassent avec les vrais lieux observés, à moins de 5 secondes près. Je me croirois fort heureux d'être assuré de les avoir à moins de 12 ou 15 secondes; je ne pourrois éviter le soupçon de vouloir en imposer, si je promettois une plus grande exactitude: j'ose même dire qu'on ne peut en démontrer la possibilité, dans l'état où est l'Astronomie; car quoique par le grand nombre de hauteurs correspondantes que j'ai prises chaque fois, dans les circonstances les plus favorables, & que par l'accord de presque tous les résultats du calcul de ces observations, j'aie lieu de présumer que les différences d'ascension droite entre le Soleil & la Lyre que j'en ai déduites, sont exactes à moins de 5 secondes près, cependant pour passer d'une différence d'ascension droite entre le Soleil & une étoile, à la longitude vraie du Soleil, il faut faire entrer dans le calcul tant d'élémens, que ce seroit se faire illusion à soi-même, que de s'imaginer avoir cette longitude à moins de 10 à 12 secondes près, puisqu'on ne peut répondre d'une seconde dans chacun de ces élémens, ni être assuré qu'on a employé tous ceux auxquels il faudroit avoir égard, & qu'on découvrira peut-être dans la suite.

Cette erreur possible dans le lieu du Soleil observé avec le plus grand soin, pouvant être dans un sens opposé à une pareille erreur dans les Tables dressées sur les meilleures observations, on ne doit pas être surpris de trouver quelquefois 20 secondes de différence entre l'observation & le calcul; & il seroit inutile d'entreprendre de faire des Tables qui s'accordassent mieux, avant que l'on ait porté l'art d'observer, à une plus grande perfection, & que par une étude plus approfondie de la Physique céleste, on ait aussi perfectionné la théorie des mouvemens de la Terre.

Après cet aveu, j'espère qu'en trouvant ici des dixièmes de secondes dans la plupart des calculs, on ne me reprochera pas d'avoir voulu me parer d'une précision extraordinaire, mais qu'on conviendra que j'ai eu raison de les employer, pour éviter l'erreur de plusieurs secondes entières, dans laquelle j'eusse pû tomber en négligeant les fractions de secondes dans les longues opérations qu'il m'a fallu faire.

Dans le dessein d'avoir quelque chose d'exact sur la théorie du Soleil, qui ne fût déduit que de mes propres observations, je m'attachai l'année dernière à le comparer uniquement à la Lyre, & dans l'espace d'environ dix-huit mois, j'eus plus de cinquante différences d'ascensions droites entre ces deux astres, déduites d'un très-grand nombre de hauteurs correspondantes. Ce sont ces observations que j'emploie ici pour en conclure les élémens de la théorie du Soleil; j'en ai fait le calcul en deux manières, l'une en supposant le système physique, qu'on peut regarder comme universellement reçu maintenant; c'est le sujet de ce Mémoire: l'autre manière consiste à chercher quelques-uns des mêmes élémens par un calcul plus indépendant de tout système physique; ce sera le sujet d'un second Mémoire qui suivra de près celui-ci.

ARTICLE I.

Des Observations qui ont servi à calculer les élémens de la théorie du Soleil.

Les observations du Soleil faites proche de ses distances moyennes à la Terre & près de la ligne des apsides, sont les plus propres pour déterminer la figure & la position de son orbite: voici un extrait de celles que j'ai faites dans ces circonstances; le détail en est dans le Recueil d'observations sur les étoiles, que je compte publier incessamment.

14 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Première Observation.

SEPTEMB. 1748.	DIFFÉRENCE d'ascension droite entre la Lyre & le Soleil, observ. pour midi, temps vrai.	RÉDUCTION à une même Époque ou mouvemens du Soleil en ascension droite.	Réduction pour la Lyre.	DIFFÉRENCES réduites à une même Époque.	
				Par l'Equation lunaire.	Sans l'Equation lunaire.
5	112 ^d 36' 11",3	— 4 ^d 30' 11",0	— 1",6	108 ^d 5' 58",7	108 ^d 5' 46",4
6	111. 42. 16,8	— 3. 36. 3,7	— 1,3	108. 6. 11,8	108. 6. 2,1
7	110. 48. 7,6	— 2. 41. 59,4	— 1,0	108. 6. 7,2	108. 6. 1,1
8	109. 53. 56,0	— 1. 47. 57,9	— 0,7	108. 5. 57,5	108. 5. 53,0
9	108. 59. 58,0	— 0. 53. 57,8	— 0,4	108. 5. 59,8	108. 5. 57,7
10	108. 6. 3,6	— 0. 0. 0,0	— 0,0	108. 6. 3,6	108. 6. 3,6
11	107. 11. 52,5	+ 0. 53. 56,4	+ 0,4	108. 5. 49,3	108. 5. 50,9
Milieu				108. 6. 1,1	108. 5. 56,4
Ascension droite de la Lyre				277. 6. 41,6	277. 6. 41,6
Ascension droite du Soleil le 10. Sept.				169. 0. 40,5	169. 0. 45,2

Deuxième Observation.

Deuxieme Observation.

1749.							
Mars	25	87 ^d 27' 12,"0	+ 3 ^d 37' 41,"9	— 2",1	91 ^d 4' 51,"8	91 ^d 4' 54,"5	
	26	88. 21. 36,0	+ 2. 43. 15,7	— 1,6	91. 4. 50,2	91. 4. 52,8	
	27	89. 16. 6,0	+ 1. 48. 50,4	— 1,0	91. 4. 55,4	91. 4. 57,5	
	28	90. 10. 37,5	+ 0. 54. 24,9	— 0,5	91. 5. 1,9	91. 5. 3,2	
	29	91. 4. 56,0	+ 0. 0. 0,0	— 0,0	91. 4. 56,0	91. 4. 56,0	
Milieu					91. 4. 55,0	91. 4. 56,8	
Ascension droite de la Lyre					277. 6. 52,8	277. 6. 52,8	
Ascension droite du Soleil le 29 Mars					8. 11. 47,8	8. 11. 49,6	

Troisième Observation.

1749.									
Avril.	12	103 ^d 50' 43",5	+ 0 ^d 55' 9,0	. . . . .	104 ^d 45' 52",5	104 ^d 45' 52",5		
	13	104. 45. 54,0	+ 0. 0. 0,0	. . . . .	104. 45. 54,0	104. 45. 54,0		
Milieu.					104. 45. 53,2	104. 45. 53,2			
Ascension droite de la Lyre					277. 7. 0,8	277. 7. 0,8			
Ascension droite du Soleil le 13 Avril.					21. 52. 54,0	21. 52. 54,0			

Quatrième Observation.

J U I N 1749.	DIFFÉRENCE d'ascension droite entre la Lyre & le Soleil, observ. pour midi, temps vrai.	RÉDUCTION à une même Époque ou mouvemens du Soleil en ascension droite.	Réduction pour la Lyre.	DIFFÉRENCES réduites à une même Époque.	
				Par l'Équation lunaire.	Sans l'Équation lunaire.
18	190 ^d 9' 9,"0	— 1 ^d 2' 22,"7	.....	189 ^d 6' 46,"3	189 ^d 6' 46,"3
19	189. 6. 49, 5	— 0. 0. 9, 0	.....	189. 6. 49, 5	189. 6. 49, 5
	Milieu			189. 6. 47, 9	189. 6. 47, 9
	Ascension droite de la Lyre			277. 7. 24, 6	277. 7. 24, 6
	Ascension droite du Soleil le 19 Juin.			88. 0. 36, 7	88. 0. 36, 7

Cinquième Observation.

1749.					
Juillet. 5	171 ^d 32' 21,"7	— 1 ^d 1' 42,"0	.....	171 ^d 30. 39,"7	171 ^d 30' 39,"7
6	171. 30. 39, 5	+ 0. 0. 0, 0	.....	171. 30. 39, 5	171. 30. 39, 5
7	170. 29. 7, 5	+ 1. 1. 36, 7	.....	171. 30. 44, 2	171. 30. 44, 2
	Milieu			171. 30. 41, 1	171. 30. 41, 1
	Ascension droite de la Lyre			277. 7. 25, 8	277. 7. 25, 8
	Ascension droite du Soleil le 8 Juillet			105. 36. 44, 7	105. 36. 44, 7

Sixième Observation.

1749.					
Août. 29	119 ^d 11' 24,"0	— 0 ^d 54' 37,"0	.....	118 ^d 16' 47,"0	118 ^d 16' 44,"5
30	118. 16. 37, 0	— 0. 0. 0, 0	.....	118. 16. 37, 0	118. 16. 37, 0
31.	117. 22. 11, 5	+ 0. 54. 32, 3	.....	118. 16. 43, 8	118. 16. 45, 9
Sept. 1	116. 27. 35, 2	+ 1. 49. 1, 0	.....	118. 16. 36, 2	118. 16. 39, 7
	Milieu			118. 16. 41, 1	118. 16. 41, 8
	Ascension droite de la Lyre			277. 7. 18, 2	277. 7. 18, 2
	Ascension droite du Soleil le 30 Août.			158. 50. 37, 1	158. 50. 36, 4

Septième Observation.

1749.					
Octob. 2	88 ^d 30' 45,"0	— 0 ^d 54' 33,"0	.....	87 ^d 36' 12,"0	87 ^d 36' 12,"0
3	87. 36. 10, 0	— 0. 0. 0, 0	.....	87. 36. 10, 0	87. 36. 10, 0
4	86. 41. 36, 3	+ 0. 54. 38, 2	.....	87. 36. 14, 5	87. 36. 14, 5
	Milieu			87. 36. 12, 2	87. 36. 12, 2
	Ascension droite de la Lyre			277. 7. 6, 8	277. 7. 6, 8
	Ascension droite du Soleil le 3 Octobre			189. 30. 54, 6	189. 30. 54, 6

16 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Huitième Observation.

M A R S 1750.	DIFFÉRENCE d'ascension droite entre la Lyre & le Soleil, observ. pour midi, temps vrai.	RÉDUCTION à une même Époque ou mouvemens du Soleil en ascension droite.	Réduction pour la Lyre.	DIFFÉRENCES réduites à une même Époque.	
				Par l'Equation lunaire.	Sans l'Equation lunaire.
2	66 ^d 8' 50,"0	+ 2 ^d 47' 24,"5	— 1,"5	68 ^d 56' 13,"0	68 ^d 56' 9,"1
3	67. 4. 43, 0	+ 1. 51. 29, 2	— 3, 0	68. 56. 11, 2	68. 56. 7, 6
4	68. 0. 39, 0	+ 0. 55. 41, 4	— 0, 5	68. 56. 19, 9	68. 56. 18, 0
5	68. 56. 25, 0	+ 0. 0. 0, 0	— 0, 0	68. 56. 25, 0	68. 56. 25, 0
8	71. 42. 39, 2	— 2. 46. 23, 9	+ 1, 5	68. 56. 16, 8	68. 56. 22, 8
Milieu.				68. 56. 17, 6	68. 56. 16, 5
Ascension droite de la Lyre				277. 7. 12, 0	277. 7. 12, 0
Ascension droite du Soleil le 5 Mars				346. 3. 29, 6	346. 3. 28, 5

<i>Neuvième Observation.</i>					
1750.					
Mars. 30	91 ^d 45' 22,"5	+ 3 ^d 38' 6,"8	— 2,"0	95 ^d 23' 27,"3	95 ^d 23' 24,"0
Avril. 2	94. 28. 45, 8	+ 0. 54. 33, 8	— 0, 5	95. 23. 19, 3	95. 23. 17, 8
3	95. 23. 27, 0	+ 0. 0. 0, 0	.....	95. 23. 27, 0	95. 23. 27, 0
Milieu.				95. 23. 24, 4	95. 23. 22, 9
Ascension droite de la Lyre.				277. 7. 27, 4	277. 7. 27, 4
Ascension droite du Soleil le 3 Avril.				12. 30. 51, 8	12. 30. 50, 3

On voit ici que pour ne pas multiplier inutilement les calculs, & pour être en même temps plus sûr des positions du Soleil que je me propose d'employer, j'ai réduit à un seul & même instant les observations qui ont été faites pendant plusieurs jours consécutifs, & que j'ai pris pour la vraie ascension droite du Soleil à cet instant, celle qui résulte d'un milieu pris entre toutes, & comparée à l'ascension droite de la Lyre pour ce même instant.

Pour faire ces réductions, j'ai calculé très-exactement les mouvemens diurnes du Soleil en ascension droite, & même, lorsque

lorsque j'ai eu un grand nombre d'observations à réduire à une même époque éloignée du milieu, entre le premier & le dernier jour de l'observation, j'ai calculé les mouvemens diurnes apparens de la Lyre, qui résultent de la précession des équinoxes, de la nutation de l'axe de la Terre, & de l'aberration causée par la lumière: ces petits mouvemens sont quelquefois de plus d'une demi-seconde par jour: enfin dans le même cas, j'ai eu égard dans les réductions, à une petite équation lunaire dont je parlerai tout-à-l'heure.

Les ascensions droites de la Lyre, qui sont rapportées dans les observations précédentes, sont tirées d'une Table que j'ai intitulée, *Ephémérides des mouvemens apparens de la Lyre en ascension droite*; elle doit être insérée dans le recueil d'observations dont j'ai parlé plus haut, & elle est fondée sur le résultat de toutes les observations que j'ai faites, pour avoir exactement l'ascension droite de la Lyre, qui est la principale étoile à laquelle j'ai rapporté toutes les autres.

On voit enfin que je n'emploie ici aucune ascension droite qui ne résulte des observations de plusieurs jours consécutifs, ce qui, joint à ce que le soleil a toujours été comparé à une même étoile, & chaque fois par un très-grand nombre d'observations, doit donner la plus grande précision qu'on puisse avoir.

Supposant donc l'obliquité de l'Ecliptique décroissante uniformément en vertu de la nutation de l'axe de la Terre, depuis $23^{\text{d}} 28' 41''$, jusqu'à $23^{\text{d}} 28' 37''$, dans l'intervalle du 10 Septembre 1748, au 3 Avril 1750, j'en ai conclu les longitudes du Soleil qui sont dans la Table suivante.

Mais parce que selon la théorie de la pesanteur, la Terre doit être sujette à une petite irrégularité, qui est l'effet de l'action de la Lune sur la Terre, j'ai cru devoir y avoir égard; M. Euler en a donné une Table dans ses Opuscules (p. 148): il y suppose la plus grande quantité de cette équation, de 15 secondes. Je l'ai réduite à 12 secondes, tant parce que, de l'aveu de M. Euler, celle de 15 secondes est trop forte, que parce que les observations les plus exactes, comparées entre

elles, ne m'ont jamais donné une si grande différence; ce que je ferai voir dans le Mémoire suivant.

Supposant encore le lieu de l'apogée du Soleil le 1^{er} Janvier 1749, dans $3^{\circ} 8' 38'' 51''$, & son mouvement annuel, de $1' 3''$, j'ai conclu les anomalies vraies du Soleil qui sont dans la Table; les anomalies moyennes correspondantes ont été calculées en supposant la longitude moyenne du Soleil pour le commencement de 1749, dans $9^{\circ} 10' 15'' 06''$.

La Table suivante a donc été construite pour avoir le mouvement du Soleil en anomalie vraie & moyenne, qui répond à l'intervalle entre deux des observations qui sont dans la Table.

TABLE des Observations pour le calcul des Elémens de la Théorie du Soleil.

		Temps moyen.	Longitude du Soleil observée.	Anomalie moyenne.	Anomalie vraie.
1748.	Le 10 Sept.	à $11^h 56' 36''$	$5^{\circ} 18' 2' 56'' \frac{1}{2}$	$2^{\circ} 11' 12' 54''$	$2^{\circ} 9' 24' 25'' \frac{1}{2}$
1749.	Le 29 Mars	à 0. 4. 48	0. 8. 55. 21	8. 28. 20. 25	9. 0. 16. 15
	Le 13 Avril	à 0. 0. 25	0. 23. 39. 0	9. 13. 7. 16	9. 14. 59. 51
	Le 19 Juin	à 0. 0. 44	2. 28. 10. 19	11. 19. 9. 24	11. 19. 30. 59
	Le 6 Juillet	à 0. 4. 7	3. 14. 22. 45	0. 5. 54. 51	0. 5. 43. 22
	Le 30 Août	à 0. 0. 14	5. 7. 7. 33	2. 0. 7. 10	1. 28. 28. 0
	Le 3 Oct.	à 11. 48. 57	6. 10. 21. 34	3. 3. 37. 17	3. 1. 41. 56
1750.	Le 5 Mars	à 0. 11. 49	11. 14. 51. 27 $\frac{1}{2}$	8. 4. 26. 04	8. 16. 11. 23
	Le 3 Avril	à 0. 3. 20	0. 13. 36. 21	9. 3. 0. 40	9. 4. 56. 10

ARTICLE II.

De la méthode suivant laquelle les élémens de la théorie du Soleil ont été calculés.

La manière la plus directe de trouver les élémens de la théorie du Soleil dans l'hypothèse de la pesanteur, & par le moyen des observations précédentes, est d'en choisir trois, dont deux aient été faites lorsque le Soleil étoit vers ses moyennes distances, & la troisième, lorsqu'il étoit près de son apogée; & ayant supposé le temps de la révolution comme

bien connu, de déterminer géométriquement la position & l'excentricité de l'ellipse qui est sa trajectoire. Plusieurs Géomètres ont résolu ce problème, mais les méthodes qu'ils ont déduites de leurs solutions, ne se peuvent communément pratiquer que par voie de fausse position: le calcul même en est fort compliqué, & cela d'autant plus que les orbites sont plus excentriques.

La méthode que j'ai suivie est peut-être la moins élégante & la plus indirecte de toutes, mais elle est sans contredit la moins sujette à équivoque, & la plus expéditive: elle n'est ni moins exacte, ni plus embarrassante, soit qu'on l'applique à une ellipse presque circulaire, soit qu'on l'applique à une ellipse fort excentrique, telle que seroit celle d'une comète: pourvu qu'on connoisse à peu près la position de la ligne des apsides & l'excentricité, il n'est pas difficile d'en faire tout le calcul en moins de deux heures de temps; & si ces deux élémens étoient absolument inconnus, il ne faudroit guère plus de quatre heures pour résoudre totalement le problème.

La grande facilité de cette méthode vient de celle qu'il y a de convertir une anomalie vraie donnée en anomalie moyenne, dans une ellipse dont l'excentricité soit donnée; il n'y a que deux analogies fort simples à faire, la première est celle-ci :

*Comme la racine quarrée de la distance périhélie,
Est à la racine quarrée de la distance aphélie;
Ainsi la tangente de la moitié de l'anomalie vraie,
Est à la tangente de la moitié de l'anomalie excentrique.*

Cette analogie est démontrée dans les Mémoires de l'Académie, année 1746.

Supposant la moitié du grand axe $= 1$, on aura cette seconde analogie :

*Le quarré du rayon
Est au produit de $57^d 17' 44''{,}8$ par le sinus de l'anomalie excentrique,*

Comme l'excentricité

Est à un nombre de degrés, minutes & secondes qu'il faut ajoûter à l'anomalie excentrique pour avoir l'anomalie moyenne.

Voici maintenant comme je trouve les éléments de la théorie du Soleil, en y employant le temps de la révolution & trois longitudes observées.

Je prends les différences entre les trois longitudes observées, j'ôte de chaque différence la quantité du mouvement que l'apogée a eu pendant l'intervalle entre chaque observation, ou, ce qui revient au même, je prends les différences entre les trois anomalies vraies, que j'ai déduites des longitudes observées par le moyen du lieu de l'apogée, à peu près connu : ces différences me donnent deux arcs d'anomalie vraie. Par l'intervalle de temps écoulé entre chacune des trois observations, je calcule les deux arcs correspondans en anomalie moyenne.

Je prends ensuite une certaine quantité à volonté pour l'excentricité, & un certain arc pour l'anomalie vraie du Soleil au temps de la première observation; la théorie déjà à peu près connue, me sert à supposer des quantités fort approchantes des véritables. L'anomalie vraie que j'ai supposée, jointe aux deux différences d'anomalie vraie déduites des longitudes observées, me donne trois anomalies vraies hypothétiques, pour le temps de chaque observation; je les convertis en anomalies moyennes par les deux analogies précédentes, & je vois si les deux différences de ces trois anomalies moyennes sont égales aux deux arcs d'anomalie moyenne, calculés ci-dessus par l'intervalle entre les observations : car dans ce cas, le problème seroit résolu. Mais comme cette première hypothèse ne peut réussir que par hasard, je fais varier alternativement l'excentricité supposée & la première anomalie vraie supposée, pour avoir les quantités dont les anomalies moyennes varient à proportion; & par ce moyen, je trouve facilement quelle excentricité & quelle première anomalie vraie il faut supposer pour avoir trois anomalies

moyennes, dont les différences soient égales aux deux arcs d'anomalie moyenne calculés par l'intervalle entre les trois observations. Le problème est donc alors résolu, & le reste du calcul pour trouver les autres élémens de la théorie du Soleil, est très-facile: l'exemple suivant fera comprendre aisément tout ce que je viens de dire, & fera voir le procédé du calcul.

Prenons les observations du 29 Mars 1749, du 6 Juillet & du 3 Octobre de la même année: décrivons une ellipse



OMA , qui représente l'orbite du Soleil; soit la Terre au foyer en F , le lieu du Soleil, le 29 Mars, en M ; le 6 Juillet, en I ; & le 3 Octobre, en O ; soit FA , la ligne des apsidés.

Par les différences des trois anomalies vraies de la Table précédente, nous avons les angles $IFM = 95^d 27' 7''$, & $IFO = 85^d 58' 34''$; par les différences des trois anomalies moyennes correspondantes dans la Table, l'arc d'anomalie moyenne qui répond à IFM , est de $97^d 34' 26''$, & celui qui répond à IFO , est de $87^d 42' 26''$.

	Première Hypothèse.	Seconde Hypothèse.
Excentricité supposée	0,01681	0,01685
Première anomalie vraie supposée en M . . .	$89^d 50' 0''$	$89^d 50' 0''$
Donc anomalie vraie hypothétique en I . . .	$5. 37. 7,0$	$5. 37. 7,0$
Anomalie moyenne en M calculée (par les deux analogies)	$91. 45. 34,6$	$91. 45. 50,9$
Anomalie moyenne en I calculée de même . . .	$5. 48. 34,5$	$5. 48. 36,1$
Somme de ces deux anomalies moyennes . . .	$97. 34. 9,1$	$97. 34. 27,0$
Arc d'anomalie moyenne qui répond à IFM . .	$97. 34. 26,0$	$97. 34. 26,0$
Différence, ou erreur de l'hypothèse	$- 16,9$	$+ 1,0$
Autre anomalie vraie supposée en M	$89. 40. 0,0$	$89. 40. 0,0$
Donc anomalie vraie hypothétique en I	$5. 47. 7,0$	$5. 47. 7,0$
Anomalie moyenne en M calculée.	$91. 35. 34,7$	$91. 55. 50,9$
Anomalie moyenne en I calculée.	$5. 58. 54,9$	$5. 58. 56,6$
Somme de ces deux anomalies moyennes. . .	$97. 34. 29,6$	$97. 34. 47,5$
Arc d'anomalie moyenne qui répond à IFM . .	$97. 34. 26,0$	$97. 34. 26,0$
Différence, ou erreur de l'hypothèse.	$+ 3,6$	$- 21,5$

22 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Faisant donc pour chacune des deux hypothèses, *comme la somme des erreurs* (on mettroit, *comme la différence*, si elles avoient le même signe) *est à la plus petite ; ainsi la différence des deux anomalies vraies, supposées en M, est à la quantité dont il faut faire varier l'anomalie vraie en M, qui répond à la plus petite erreur* : le signe de cette erreur fait voir dans quel sens cette variation se doit faire.

Par ce calcul, on trouvera qu'il falloit supposer	Première Hypothèse.	Seconde Hypothèse.
l'anomalie vraie en <i>M</i> , de	89 ^d 41' 45,"0	89 ^d 50' 24,"0
Donc anomalie vraie hypothétique en <i>I</i>	5. 45. 22, 0	5. 36. 43, 0
Anomalie moyenne en <i>M</i> calculée.	91. 37. 19, 7	91. 46. 14, 9
Anomalie moyenne en <i>I</i> calculée	5. 57. 6, 3	5. 48. 11, 2
Somme de ces deux anomalies moyennes	97. 34. 26, 0	97. 34. 26, 1
Arc d'anomalie moyenne qui répond à <i>IFM</i>	97. 34. 26, 0	97. 34. 26, 0
Différence ou erreur de l'hypothèse.	+ 0, 0	+ 0, 1

Nous avons donc dans les deux hypothèses, deux anomalies vraies du Soleil en *M* & en *I*, qui donnent le même mouvement en anomalie vraie, que celui qui a été observé dans l'intervalle du 29 Mars au 6 Juillet, & dont les anomalies moyennes correspondantes donnent aussi le mouvement moyen en anomalie qui convient au même intervalle: reste à voir comment ces deux hypothèses donneront le mouvement en anomalie moyenne, qui convient au second intervalle de temps entre le 6 Juillet & le 3 Octobre, & qui doit être de 87^d 42' 26", selon l'observation. Voici le calcul qu'il faut faire.

Puisque l'on a trouvé l'anomalie moyenne en <i>I</i> . . .	5 ^d 57' 6,"3	5 ^d 48' 11,"2
Et le mouvement en anomalie moyenne qui répond à <i>IFO</i>	87. 42. 26, 0	87. 42. 26, 0
On a donc l'anomalie moyenne en <i>O</i>	93. 39. 32, 3	93. 30. 37, 2
Et puisque l'on a trouvé l'anomalie vraie en <i>I</i> . . .	5. 45. 22, 0	5. 36. 43, 0
Et que selon les Observations on a <i>IFO</i> . . .	85. 58. 34, 0	85. 58. 34, 0
On a donc l'anomalie vraie en <i>O</i>	91. 43. 56, 0	91. 35. 17, 0
La réduisant en anomalie moyenne, on a	93. 39. 24, 5	93. 31. 2, 7
Différence avec celle qu'on vient de trouver. . . .	- 7, 8	+ 25, 4

Je fais ensuite, comme la somme de ces deux différences (on dirait, comme leur différence, si elles avoient le même signe) est à la plus petite, qui se trouve ici dans la première hypothèse; ainsi la différence entre les deux excentricités supposées, est à la quantité dont il faut faire varier l'excentricité qui répond à la plus petite différence, & le signe de cette différence fait voir dans quel sens la variation doit être faite: par exemple, j'ai $33^{\circ}, 2$, sont à $7^{\circ}, 8$, comme $0,00004$, à $0,0000094$; le signe $-7^{\circ}, 8$, différent du signe $+25^{\circ}, 4$, me fait voir que la vraie excentricité est entre $0,01681$ & $0,01685$, & par conséquent qu'elle doit être de $0,0168194$.

Je fais encore, comme la somme des mêmes différences est à la plus petite, ainsi la différence des deux anomalies vraies supposées en M , est à la quantité dont il faut faire varier celle qui répond à la plus petite différence: j'ai donc $33^{\circ}, 2$, sont à $7^{\circ}, 8$, comme $8^{\circ} 139''$ sont à $2' 2''$; il falloit donc supposer l'anomalie vraie en M , de $89^{\circ} 43' 47''$.

Je réduis enfin cette anomalie vraie $89^{\circ} 43' 47''$ en anomalie moyenne, qui convient à l'excentricité $0,0168194$, ce qui se peut faire directement ou simplement par cette analogie, comme la somme des différences trouvées est à la plus petite, ainsi la différence entre les excès des anomalies moyennes en M , calculées dans les deux hypothèses sur les anomalies vraies supposées en M dans ces mêmes hypothèses, est à la quantité dont il faut faire varier l'excès dans l'hypothèse où est la plus petite différence, pour avoir celui qui convient à l'anomalie moyenne qu'on cherche sur l'anomalie vraie qu'on vient de trouver. Par exemple, l'excès de $91^{\circ} 37' 19'', 7$, sur $89^{\circ} 41' 45'', 0$, est $1^{\circ} 55' 34'', 7$; celui de $91^{\circ} 46' 14'', 9$, sur $89^{\circ} 50' 24'', 0$, est $1^{\circ} 55' 50'', 9$, la différence de ces excès est $16'', 2$: faisant comme $33^{\circ}, 2$, sont à $7^{\circ}, 8$, ainsi $16'', 2$, sont à $4'', 3$, je trouve qu'il faut augmenter de $4'', 3$, l'excès $1^{\circ} 55' 34'', 7$, de la première hypothèse, pour avoir $1^{\circ} 55' 39''$ excès de l'anomalie moyenne cherchée sur l'anomalie vraie, $89^{\circ} 43' 47''$: donc cette anomalie moyenne est $91^{\circ} 39' 26''$.

24 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Cela posé, je calcule ainsi le reste des élémens.

Puisque l'anomalie vraie du Soleil le 29 Mars est.	2 ^f 29 ^d 43' 47,0
Et que la longitude vraie a été observée	0. 8. 55. 21,0
Donc l'apogée est dans.	3. 8. 39. 8,0
Otant le mouvement de l'apogée depuis le 1. ^{er} Janvier 1749 . .	15,0
Le vrai lieu de l'apogée du Soleil pour l'époque de 1749 . . .	3. 8. 38. 53,0

La différence entre l'anomalie moyenne & l'anomalie vraie, est l'équation du centre. J'ai donc,

Equation du centre.	0 ^f 1 ^d 55' 39,0
Longitude vraie observée	0. 8. 55. 21,0
Donc longitude moyenne du Soleil le 29 Mars.	0. 6. 59. 42,0
Mouvement moyen du Soleil depuis l'époque de 1749.	2. 26. 44. 25,0
Donc époque du mouvement moyen pour 1749.	9. 10. 15. 17,0

Par de semblables calculs, j'ai comparé ensemble trois des observations rapportées dans la Table (*page 18*) après avoir choisi onze combinaisons les plus favorables pour donner exactement les élémens de la théorie du Soleil, & j'ai trouvé les onze résultats suivans.

COMBINAISONS DES OBSERVATIONS.	EPOQUE de l'apog. du ☉ pour 1749.	EPOQUE de la longit. moyenne pour 1749.	Excentricité.
10 Sept. 1748. 19 Juin 1749. 5 Mars 1750	3 ^f 8 ^d 42' 38"	9 ^f 10 ^d 15' 16,0	0,0168116
10 Sept. 1748. 19 Juin 1749. 3 Avr. 1750	3. 8. 41. 36	9. 10. 15. 18,0	0,0168148
10 Sept. 1748. 6 Juill. 1749. 5 Mars 1750	3. 8. 39. 43	9. 10. 15. 16,6	0,0168055
10 Sept. 1748. 6 Juill. 1749. 3 Avr. 1750	3. 8. 38. 2	9. 10. 15. 19,3	0,0168134
10 Sept. 1748. 29 Mars 1749. 19 Juin 1749	3. 8. 40. 26	9. 10. 15. 20,1	0,0168182
10 Sept. 1748. 29 Mars 1749. 6 Juill. 1749	3. 8. 37. 30	9. 10. 15. 21,3	0,0168152
29 Mars 1749. 19 Juin 1749. 3 Oct. 1749	3. 8. 41. 28	9. 10. 15. 15,6	0,0168188
29 Mars 1749. 6 Juill. 1749. 3 Oct. 1749	3. 8. 38. 53	9. 10. 15. 17,0	0,0168194
13 Avril 1749. 6 Juill. 1749. 3 Oct. 1749	3. 8. 34. 36	9. 10. 15. 28,0	0,0168466
13 Avril 1749. 19 Juin 1749. 3 Oct. 1749	3. 8. 35. 0	9. 10. 15. 28,3	0,0168466
13 Avril 1749. 6 Juill. 1749. 3 Août 1749	3. 8. 36. 38	9. 10. 15. 24,2	0,0168548

En prenant un milieu entre ces onze déterminations, on aura l'époque de l'apogée pour le commencement de 1749, dans $3^{\text{f}} 8^{\text{d}} 38' 45''$, celle de la longitude moyenne, dans $9^{\text{f}} 10^{\text{d}} 15' 20''$, 4, & l'excentricité, de 0,0168241.

Mais parce que les observations du Soleil, dont on s'est servi, étoient affectées de la déviation causée par la nutation de l'axe de la Terre, à laquelle on n'a pas eu égard jusqu'ici, parce que cette déviation approchoit, pendant le cours de l'année 1749, du terme où elle est la plus grande, & qu'ainsi elle n'a pas varié sensiblement dans l'intervalle des observations; il faut ôter $14''$, 7 de ces époques, & l'on aura celle de l'apogée, dans $3^{\text{f}} 8^{\text{d}} 38' 30''$, & celle de la longitude moyenne, dans $9^{\text{f}} 10^{\text{d}} 15' 5''$, 7.

Si on ne veut pas tenir compte de l'équation lunaire dont j'ai parlé, les nombres de la Table des observations (p. 18), feront un peu différens; on aura ceux-ci.

TABLE des Observations pour le calcul des élémens de la théorie du Soleil, sans avoir égard à l'Equation lunaire.

	Longitude du Soleil observée.	Anomalie moyenne.	Anomalie vraie.
1748. Le 10 Sept. . .	$5^{\text{f}} 18^{\text{d}} 2' 53'' \frac{1}{2}$	$2^{\text{f}} 11^{\text{d}} 12' 54''$	$2^{\text{f}} 9^{\text{d}} 24' 22'' \frac{1}{2}$
1749. Le 29 Mars. . .	$0. 8. 55. 31 \frac{1}{2}$	$8. 28. 20. 25$	$9. 0. 16. 25 \frac{1}{2}$
Le 13 Avril . .	$0. 23. 38. 51$	$9. 13. 7. 16$	$9. 14. 59. 42$
Le 19 Juin . .	$2. 28. 10. 29 \frac{1}{2}$	$11. 19. 9. 24$	$11. 19. 31. 9 \frac{1}{2}$
Le 6 Juillet . .	$3. 14. 22. 33$	$0. 5. 54. 51$	$0. 5. 43. 10$
Le 30 Août . .	$5. 7. 7. 25 \frac{1}{2}$	$2. 0. 7. 10$	$1. 28. 27. 52 \frac{1}{2}$
Le 3 Octob. . .	$6. 10. 21. 22$	$3. 3. 37. 17$	$3. 1. 41. 44$
1750. Le 5 Mars. . .	$11. 14. 51. 19$	$8. 4. 26. 4$	$8. 16. 11. 14 \frac{1}{2}$
Le 3 Avril . .	$9. 13. 36. 11$	$9. 3. 0. 40$	$9. 4. 56. 1$

26 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Ayant recommencé tout le calcul sur ces déterminations,
j'ai trouvé les élémens suivans.

COMBINAISONS DES OBSERVATIONS.	EPOQUE de l'apog. du ☉ pour 1749.	EPOQUE de la longit. moyenne pour 1749.	Excentricité.
10 Sept. 1748. 19 Juin 1749. 5 Mars 1750	3 ^h 8 ^d 50' 31"	9 ^h 10 ^d 15' 10,6	0,0168201
10 Sept. 1748. 19 Juin 1749. 3 Avril 1750	3. 8. 52. 7	9. 10. 15. 5,8	0,0168151
10 Sept. 1748. 6 Juill. 1749. 5 Mars 1750	3. 8. 35. 26	9. 10. 15. 9,7	0,0167919
10 Sept. 1748. 6 Juill. 1749. 3 Avril 1750	3. 8. 33. 16	9. 10. 15. 17,1	0,0168046
10 Sept. 1748. 29 Mars 1749. 19 Juin 1749	3. 8. 44. 37	9. 10. 15. 23,0	0,0168365
10 Sept. 1748. 29 Mars 1749. 6 Juill. 1749	3. 8. 27. 48	9. 10. 15. 26,8	0,0168224
29 Mars 1749. 19 Juin 1749. 3 Oct. 1749	3. 8. 46. 1	9. 10. 15. 17,0	0,0168460
29 Mars 1749. 6 Juill. 1749. 3 Oct. 1749	3. 8. 34. 6	9. 10. 15. 16,8	0,0168470
13 Avril 1749. 6 Juill. 1749. 3 Oct. 1749	3. 8. 32. 10	9. 10. 15. 20,5	0,0168470
13 Avril 1749. 19 Juin 1749. 3 Oct. 1749	3. 8. 47. 9	9. 10. 15. 26,6	0,0168417
13 Avril 1749. 6 Juill. 1749. 30 Août 1749	3. 8. 33. 3	9. 10. 15. 18,9	0,0168500

En prenant un milieu entre ces onze résultats, l'époque de l'apogée du Soleil pour le commencement de 1749, est 3^h 8^d 39' 40", celle du lieu moyen du Soleil est 9^h 10^d 15' 17",5, & l'excentricité, 0,0168293.

ARTICLE III.

Réflexions sur les calculs précédens.

I. En comparant ensemble les résultats des calculs précédens, on voit que les élémens de la théorie du Soleil que j'ai déduits des observations corrigées par l'équation lunaire, sont à très-peu près les mêmes que ceux que j'ai conclus sans avoir égard à cette équation; mais l'accord de ceux-ci ne vient évidemment que du grand nombre de déterminations différentes entre lesquelles j'ai pris un milieu: car ces déterminations s'accordent moins bien entre elles que celles où l'on a eu égard à l'équation lunaire. Dans celles-ci le lieu de l'apogée est entre 8^d 35', & 8^d 43' du Cancer, c'est-à-dire,

entre des limites de 8 minutes : dans celles où on a négligé l'équation lunaire, ces limites ont 24 minutes d'étendue, depuis $8^d\ 28'$ jusqu'à $8^d\ 52'$. Dans les premières, les deux époques de la longitude moyenne, les plus écartées, diffèrent de $12''\frac{1}{2}$; dans les autres, elles diffèrent de 21 secondes : le préjugé est donc pour l'équation lunaire.

II. L'apogée du Soleil se trouve ici plus avancé de 10 à 12 minutes que dans les Tables de M^{rs} Cassini & Halley; sa position s'accorde fort bien avec celle que j'ai déterminée dans les Mémoires de l'Académie, année 1743 (p. 190).

III. L'époque de la longitude moyenne du Soleil déduite des calculs précédens, donne le lieu moyen du Soleil plus avancé de 11 secondes que dans les Tables de M. Cassini, de 36 secondes que dans celles de M. Halley, & de 25 secondes que dans celles de M. Flamsteed. Cette différence considérable ne doit pas rendre suspects les élémens que j'ai trouvés, ni ceux de ces illustres Astronomes; car j'espère démontrer évidemment dans le Mémoire qui suivra celui-ci, que la principale raison en est que la grandeur de l'année solaire est à présent plus petite que celle qui a été employée par ces Astronomes; que par conséquent le mouvement moyen du Soleil qu'ils ont inféré dans leurs Tables, est trop lent : & comme la principale époque du lieu moyen du Soleil qu'ils ont déduite des observations sur lesquelles ils ont fondé leurs théories, a été établie il y a plusieurs années, & conformément à l'état du ciel pour lors; celles auxquelles nous la réduisons pour le temps présent, ne sont plus assez avancées.



DE LA CONNOISSANCE DES PIERRES PRÉCIEUSES.

Par M. DAUBENTON.

8 Avril
1750.

QUOIQUE les Pierres précieuses aient été recherchées dans tous les temps, que dans toutes les nations civilisées on en ait fait un des principaux objets du Commerce, & qu'on les ait regardées par tout comme la représentation du plus grand luxe, les Naturalistes semblent avoir négligé cette belle partie de l'Histoire Naturelle, & même l'avoir abandonnée aux gens d'art. Les Joailliers & les Lapidaires sont les maîtres de donner le nom qu'il leur plaît à toutes les pierres qui ne sont pas d'un usage ordinaire, & ils peuvent faire passer les unes pour les autres, en confondre plusieurs ensemble, & changer les noms, sans courir le risque d'être convaincus d'erreur.

Remontons à la source de cette confusion de noms, & tâchons d'en découvrir la cause. Toutes les pierres sont nommées dans la plupart des anciens auteurs d'Histoire Naturelle, & souvent le nom est suivi de la description. Plin^e a écrit sur cette matière un Livre entier : il paroît que ce grand Naturaliste a eu pour objet de désigner les pierres, & de les décrire assez pour que l'on pût les reconnoître; cependant on ne fait plus à quelles pierres conviennent certains noms, & la plupart des Auteurs qui ont écrit depuis Plin^e, n'ont fait que le copier, sans le rendre plus intelligible. Pour peu que l'on ait parcouru les différens Ouvrages que l'on a sur cette matière, il est aisé de reconnoître qu'il y a plus de noms & de descriptions dans les Livres, qu'il n'y a d'espèces de pierres dans la Nature. Il résulte de-là une obscurité qui augmente encore par le desordre qui règne dans les descriptions, & par le peu de liaison qu'elles ont entre elles. L'ordre qui paroît avoir été suivi pour la distinction des diverses espèces de pierres, est le plus souvent

relatif à leur prix, & il semble qu'on ait eu plus d'égard à leur valeur arbitraire qu'à leurs qualités essentielles; ou si l'on a employé quelqu'une de ces qualités, on ne s'est prescrit aucune règle certaine pour prévenir l'équivoque dans les noms, & pour éviter la confusion dans les choses.

Lorsqu'on a distingué les pierres précieuses par les degrés de la transparence, on n'a pas pû confondre les pierres opaques avec les pierres transparentes; mais la troisième classe, qui contient les demi-transparentes, n'a jamais été bien déterminée: plus les nuances ont été difficiles à saisir, parce qu'elles approchoient plus ou moins de la transparence parfaite ou de l'entière opacité, plus il a été difficile de les désigner & de les reconnoître. La description des pierres est donc devenue très-obscur par cet inconvénient, & les dénominations des couleurs ont achevé de la rendre presque intelligible: car en employant même les différentes nuances de la transparence & de l'opacité, il n'étoit pas possible de décrire les pierres exactement sans faire mention de leur couleur. Ce dernier caractère a toujours été un de ceux qui ont paru les plus propres à les faire reconnoître; en effet, c'est le plus apparent. On a donc dénommé chaque couleur dans les pierres, & de plus, on a voulu exprimer les teintes & le mélange des couleurs; pour cela on a cherché des termes, on a fait de nouvelles expressions, on en a même employé de composées, & l'on a peu réussi: l'œil saisit des nuances que l'on ne peut exprimer dans aucune langue. On ne sait comment fixer la signification des mots pour désigner toutes les variétés des couleurs: il n'est donc pas étonnant que nous ne puissions pas reconnoître les vraies couleurs des pierres par les descriptions qui nous restent des Anciens, puisque sur cette matière nous ne pouvons pas nous faire entendre dans notre propre langue.

Etant obligé de renoncer à toute description, lorsqu'il est question de couleurs, je me suis proposé de rechercher dans la Nature même un objet de comparaison qui fût assez étendu pour représenter tout ce que je ne pouvois pas décrire, &

assez constant pour ne jamais causer d'erreur. Je crois avoir réussi dans cette recherche par l'habitude que j'ai depuis plusieurs années de voir, pour ainsi dire, à toute heure, la nombreuse collection de pierres précieuses qui est au Cabinet du Roi. Après avoir d'abord examiné si de toutes leurs qualités les couleurs étoient vraiment le caractère le plus propre à faire distinguer les différentes espèces, je me suis convaincu par plusieurs expériences, dont je ne dois pas rendre compte ici, que ni la dureté, ni le poli, ni la pesanteur spécifique, ni toute autre propriété des pierres, ne peut faire un caractère aussi certain & aussi évident que la couleur. Ensuite j'ai imaginé que l'on pouvoit rapporter les couleurs de toutes les pierres au spectre solaire que le prisme donne par la réfraction des rayons de lumière, & tirer de cette comparaison des connoissances invariables dans les détails les plus étendus.

Ayant vû dans les pierres précieuses les couleurs relatives aux sept dénominations principales du spectre, par exemple, le rouge dans le rubis spinel, l'orangé dans l'hyacinthe, le jaune dans la topaze, le verd dans l'émeraude, le bleu & l'indigo dans les saphirs, & le violet dans l'amétiste; j'ai vû de plus que toutes les couleurs mélangées des pierres étoient de même relatives aux couleurs intermédiaires du spectre, & qu'elles suivoient exactement le même ordre; par exemple, le rubis balais, qui est d'une couleur rouge mêlée d'orangé, & l'hyacinthe appelée *hyacinthe la belle*, qui est d'une couleur orangée mêlée de rouge, correspondent à des couleurs intermédiaires du spectre qui sont entre le rouge & l'orangé; la topaze du Brésil, qui est d'un jaune mêlé d'orangé, correspond à une couleur intermédiaire entre l'orangé & le jaune; le péridot, qui est d'un verd jaunâtre, correspond à une couleur intermédiaire entre le jaune & le verd; l'aigue-marine, qui est d'un verd mêlé de bleu, correspond à une couleur intermédiaire entre le verd & le bleu. Il y a, comme je l'ai déjà dit, des saphirs bleus & des saphirs de couleur indigo. Il y en a aussi qui ont des couleurs correspondantes aux couleurs intermédiaires qui sont entre le bleu & l'indigo.

On voit quelques teintes d'indigo & de violet dans certaines pierres que l'on confond avec les saphirs & avec les améthistes; ces teintes correspondent aux couleurs intermédiaires entre l'indigo & le violet. Les couleurs des deux extrémités du spectre sont rapprochées & mêlées dans quelques espèces de pierres, comme dans le rubis oriental, où l'on voit un mélange de rouge & de violet. Ainsi, pour construire exactement l'échelle des couleurs des pierres, il faudroit que le spectre solaire formât un cercle en se rapprochant par ses deux extrémités, de sorte que le violet anticipât sur le rouge. Quoiqu'il soit impossible de donner cette figure au spectre, on fait qu'il est aisé d'y suppléer en exposant deux spectres de façon que l'extrémité supérieure de l'un anticipe sur l'extrémité inférieure de l'autre.

L'opération que l'on a à faire pour rapporter les couleurs des pierres à celles du spectre, est fort simple & fort aisée, même pour les gens qui ne sont point exercés aux expériences d'Optique. Lorsqu'on a fermé une chambre de façon qu'il n'y entre aucune lumière, on perce dans le volet d'une fenêtre exposée au soleil deux trous de deux ou trois lignes de diamètre, à côté l'un de l'autre, & à un pied de distance; ensuite on monte de la façon ordinaire un prisme équilatéral, pour recevoir le rayon du soleil qui passe par l'un des trous du volet, & qui forme le spectre au sortir du prisme; il entre par l'autre trou un autre rayon qui traverse la chambre sans subir aucune réfraction. Les choses étant ainsi disposées, on prend une planche fort mince dans laquelle on a fait deux coulisses parallèles posées à côté l'une de l'autre à un pied de distance, & mobiles de haut en bas & de bas en haut; on perce dans chaque coulisse un trou de deux lignes de diamètre, & l'on applique sur le trou de l'une des coulisses la pierre que l'on veut comparer, & sur le trou de l'autre coulisse un morceau de cristal à peu près semblable à la pierre précieuse, soit pour l'épaisseur, soit pour la taille. Les deux pierres étant attachées sur la même face de la planche, on reçoit sur l'autre face le spectre & le rayon de lumière non réfractée à la distance de quinze pieds du prisme.

& dans la position où la lumière non réfractée tombe sur la pierre précieuse, & où le cristal est coloré par le spectre: alors on passe derrière la planche, & on voit la pierre précieuse bien éclairée sur la largeur de l'orifice dans lequel elle est enchâssée, & le cristal se trouve coloré par le spectre. On hausse ou on baisse le cristal au moyen de la coulisse, jusqu'au point où la couleur que lui donne le spectre, devienne semblable à celle de la pierre précieuse: on peut les comparer aisément, puisqu'on les voit tous les deux à la fois, & qu'il n'y a que ces deux objets qui soient visibles.

Le cristal reçoit par ce moyen la couleur, les nuances & les mélanges de toutes les couleurs des pierres précieuses; mais c'est par une seconde opération qu'on lui donne les teintes ou les dégradations de chaque couleur. Pour cela il suffit de l'approcher ou de l'éloigner du prisme; plus il en est près, plus sa couleur est foncée; plus il est loin, plus sa couleur est foible. Cependant on est obligé de se prescrire des limites: car si on approche du prisme de plus près de quinze pieds, le spectre que l'on reçoit à cette distance n'étant pas assez développé, la partie qui passe par un orifice de deux lignes de diamètre, porte des couleurs trop sensiblement différentes; il faudroit dans ce cas rétrécir l'orifice, mais alors on n'auroit plus assez d'espace pour bien juger de la couleur qui tomberoit sur le cristal: on n'est jamais exposé à cet inconvénient, parce qu'à quinze pieds la couleur du spectre a assez d'intensité pour surpasser celle des pierres les plus foncées. Si on vouloit comparer des pierres d'une teinte très-foible, on seroit obligé de les éloigner à une si grande distance, que l'espace de la chambre n'y suffiroit pas; pour prévenir cet inconvénient, on tire le cristal de l'orifice dans lequel il étoit enchâssé, & on met à la place un verre concave, qui, en rendant les rayons divergens, affoiblit la couleur; ensuite on présente le cristal enchâssé de nouveau dans un autre orifice pareil au premier, & on le met à la distance du verre concave où la couleur qu'il reçoit est semblable à celle de la pierre précieuse. Si on veut comparer des

des pierres montées, on laisse vuides les trous des coulisses qui sont dans la planche, & on fait passer par l'un un rayon de lumière non réfractée, à laquelle on expose la pierre précieuse, & par l'autre une petite partie du spectre que l'on fait tomber sur un cristal monté à peu près comme la pierre précieuse. Il y a des pierres qui, comme les topazes de Bohême, ont une légère teinte de brun ou de noir : on peut aussi les imiter au moyen d'un verre légèrement enfumé, à travers lequel on fait passer le rayon coloré.

Voilà donc les couleurs des pierres comparées dans tous les cas à celles du spectre auxquelles elles correspondent : il ne reste plus qu'à constater le point de la comparaison de chaque pierre, afin que l'on puisse retrouver la couleur sans avoir la pierre. Pour cela, il faut d'abord graduer le spectre en divisant chacun de ses intervalles en plusieurs parties égales : cette échelle est la base d'un triangle dont le sommet aboutit au prisme ; cette base, avec sa graduation, est tracée sur la planche à côté de la coulisse qui porte le cristal. La plus grande difficulté étoit de faire tomber le spectre précisément sur cette base, sans qu'il débordât en haut ni en bas : on sait que les extrémités du spectre ne sont terminées que par une lumière qui dispaçoit peu à peu dans l'ombre ; par conséquent on ne peut pas y fixer un terme évident que l'on puisse rapporter exactement aux extrémités de la base. Cependant, si je n'étois pas parvenu à ce point d'exactitude, toutes les comparaisons de couleurs que j'aurois pû faire, auroient été sujetes à des erreurs continuelles ; mais j'ai trouvé un moyen certain de les éviter.

Les deux rayons de lumière qui entrent dans la chambre à travers les deux trous du volet, sont toujours dans la même direction l'un par rapport à l'autre, quoique la hauteur du soleil change. Je fais constamment dépendre la position de la base graduée, de celle du disque de lumière que le rayon non réfracté produit sur le carton, & dont la place est marquée par un trait circulaire. La direction de ce même rayon sert de règle pour la direction du spectre ; par exemple, à

telle hauteur du soleil avant midi, l'endroit du spectre où M. Newton a placé la ligne qui sépare le rouge de l'orangé, se trouvant à telle distance au dessus du centre du disque de lumière non réfractée, cette distance sera toujours la même, si, à mesure que le soleil s'élève, on fait tourner le prisme dans la même proportion. Il est très-facile de réduire ce mouvement à la plus grande précision : il suffit de faire passer le rayon de lumière non réfractée par un petit tuyau attaché à une branche qui soit une continuation de l'axe du prisme; dès que le disque de lumière commencera à s'éclipser sensiblement sur la planche, on sera averti qu'il faut hausser le prisme & tourner son axe : on rend par ce mouvement le tuyau parallèle au rayon qui passe à travers; en même temps on élève la planche pour que le disque de lumière occupe le cercle qui y est figuré. Avec ces précautions, on est bien sûr que le spectre est toujours exactement posé sur la base graduée; on pourroit même s'épargner la peine de toucher si souvent au prisme & à la planche, en appliquant à chacun une petite machine pareille à celles que l'on appelle *héliostates*.

On auroit pû se convaincre par la seule théorie des couleurs, que les moyens que je viens d'indiquer ne peuvent pas manquer de donner une idée juste de la couleur de toutes les pierres précieuses; l'expérience l'a pleinement confirmé. On peut donc être assuré de pouvoir imiter fidèlement avec le spectre, toutes les couleurs des pierres, toutes les nuances & tous les mélanges de leurs couleurs; mais on pourra dire que puisqu'il y a des nuances presque à l'infini dans les couleurs, il y aura aussi une infinité d'espèces de pierres, & que par conséquent il ne sera pas possible de fixer les termes des divisions pour distinguer les différentes espèces & pour déterminer leur nombre. A cela je réponds que je ne prétends pas déterminer le nombre des espèces, ni décider les termes de leurs divisions : il y auroit de la témérité à oser compter les différentes productions naturelles dans aucun genre, l'Être suprême qui les a créées est seul capable de comprendre & de développer le *système* de la Nature dans toute son étendue.

Les sept dénominations principales des couleurs désigneront sept genres de pierres précieuses : on rapportera à chacun de ces genres, non seulement les pierres qui auront la couleur qui y est dénommée, mais encore toutes celles qui auront des couleurs correspondantes aux couleurs intermédiaires qui se trouvent dans l'espace que M. Newton a déterminé dans le spectre pour la couleur dénommée. Voilà un moyen de reconnoître les espèces de chaque genre ; mais il n'est pas sans exception. Je suppose que l'on ait une pierre dont la couleur soit semblable à celle qui se trouve dans le spectre à l'endroit de la séparation du rouge & de l'orangé, sa couleur sera également mêlée de rouge & d'orangé ; ainsi elle appartiendra également au genre des pierres rouges & à celui des pierres de couleur orangée : auquel la rapporter ? Voilà la difficulté, qui est insurmontable par toutes les méthodes, & que l'on ne peut vaincre que par l'objet de comparaison ; dès qu'il nous présente la vraie couleur de cette pierre, nous connoissons parfaitement son espèce, & la connoissance du genre nous devient inutile.

Il n'est pas plus possible de compter les espèces, que de déterminer exactement l'étendue des genres. Le mélange de deux couleurs peut être varié presque à l'infini ; mais cependant toutes les pierres dans lesquelles le mélange des couleurs sera sensiblement différent, peuvent être rapportées aux couleurs intermédiaires auxquelles elles correspondront dans le spectre : ainsi on reconnoîtra toutes les espèces, sans qu'il soit nécessaire d'en savoir le nombre.

Chaque degré sensible dans le mélange des couleurs des pierres, constituera donc une espèce particulière ; mais les dégradations de chaque couleur ne seront regardées que comme des variétés : en effet, on voit le plus souvent différentes teintes dans différens endroits d'une même pierre.

La brièveté que je me suis prescrite dans ce Mémoire ne me permet pas de donner toute la suite de ma méthode pour la connoissance des pierres précieuses, je dirai seulement que je divise ces pierres en trois classes générales ; la

première comprend les diamans; la seconde, les pierres que l'on appelle *orientales*; & la troisième, les pierres occidentales, au nombre desquelles le cristal de roche doit être mis. On trouvera des pierres de toutes couleurs dans chacune de ces trois classes, même dans celle des diamans: les classes seront distinguées par les différens degrés de dureté, que l'on peut reconnoître par le poli & par le poids. Les pierres fines, c'est-à-dire, les cailloux, les agates, les chalcédoines, les sardoines, les cornalines, les jaspes, & autres pierres de même nature, feront une seconde branche de cette méthode.

Après ce que je viens de rapporter des moyens de reconnoître les pierres précieuses par la comparaison de leurs couleurs avec celles du spectre solaire, je puis dire que ce n'est que par cette méthode qu'il est possible de se faire une idée juste & précise d'une pierre que l'on ne peut pas voir. Pour le prouver, je suppose qu'un Naturaliste se trouve au royaume de Pégu, & qu'il y rencontre une pierre qui mérite, par la beauté de sa couleur, d'être connue dans toutes les parties du Monde: je suppose de plus notre Asiatique expérimenté, dans le commerce des pierres précieuses, & sçavant en Histoire Naturelle; avec ces connoissances il saura d'abord distinguer si la pierre est un diamant, ou si c'est seulement une pierre orientale; il comparera sa dureté, & par-là il donnera une idée de son poli; il rendra compte du poids de cette pierre, il en exprimera la figure, il dira si elle est nette, ou bien il détaillera les défauts qui s'y trouveront. Toute cette description lui sera facile; mais lorsqu'il faudra désigner le mélange, les nuances & les teintes de couleur qu'aura la pierre, l'expression lui manquera, & il ne pourra jamais faire entendre aux autres ce qu'il aura vû. Si nous apprenons à cet Indien comment il peut comparer les couleurs des pierres précieuses à celles du spectre solaire, d'abord il fera une copie de la sienne parfaitement ressemblante à l'original; & dès qu'il aura indiqué sur l'échelle du spectre le degré auquel on doit s'arrêter, on pourra voir à Paris la vraie couleur de la pierre qui sera au Pégu: on l'imitera sur le cristal, &

on en verra une image fidèle & invariable; les Naturalistes définiront son genre & fixeront son espèce, les Joailliers jugeront de sa beauté & décideront de son prix, enfin cette pierre sera bien connue. On pourra aussi déterminer de combien de degrés elle est plus ou moins colorée qu'une autre, & quelles nuances on y ajouteroit en la montant sur telle ou telle feuille. Si Pline avoit eu cette méthode, nous connoîtrions parfaitement aujourd'hui les pierres des Grecs & des Romains: j'espère qu'avec ce secours nous pourrions transmettre à la postérité une idée juste de celles que nous avons.

La plupart des Naturalistes, sur-tout les Méthodistes & les Nomenclateurs, pourroient regarder ce que j'ai avancé sur le dénombrement des genres & des espèces, & sur les termes des divisions, comme contraire à certaines règles que l'on a introduites en Histoire Naturelle; c'est pourquoi je me crois obligé de m'expliquer à ce sujet, ainsi je finirai par quelques réflexions sur les méthodes. Toutes les fois que l'on a voulu diviser & subdiviser les règnes de l'Histoire Naturelle en classes, genres, espèces, *ordres, tribus, familles*, on n'a pû se déterminer, pour ordonner la suite entière de ces distributions méthodiques, que sur les différences ou les ressemblances que l'on a remarquées entre les individus; car il n'y a que l'individu qui puisse être réellement connu & physiquement décrit, tandis que l'espèce, le genre & la classe ne sont que les résultats de certaines combinaisons que l'on a faites des caractères de plusieurs individus: ces résultats, quoique arbitraires, sont d'autant moins éloignés de la Nature, & d'autant moins équivoques, qu'il y a eu moins de combinaisons à faire pour les former. On s'est donc rarement trompé dans la distribution des premières classes; par exemple, dans celle des animaux, on distingue aisément les quadrupèdes, les oiseaux, les poissons, &c. mais lorsqu'on vient à subdiviser ces classes générales en ordres, en genres, en espèces, le nombre des combinaisons augmente nécessairement à mesure que l'on descend de la classe aux ordres, & de l'ordre aux genres; & ce nombre devient si grand lorsqu'on arrive aux espèces, que l'on est obligé de négliger la

plupart des caractères de l'individu, pour avoir un résultat que l'on puisse exprimer en peu de mots, & retenir aisément.

Ce retranchement que l'on est obligé de faire de la plupart des caractères de l'individu, produit une différence essentielle entre les phrasés données par les Nomenclateurs & les descriptions faites par les Naturalistes, & il devient la cause de plusieurs erreurs, ou au moins de quantité d'équivoques; car il peut arriver que l'on connoisse parfaitement le nom, la phrase & le caractère d'une espèce, sans bien connoître ses individus. On conçoit aisément que le choix que l'on fait des caractères employés dans les distributions méthodiques, est arbitraire, autrement ce seroit avoir le secret de la Nature: à en juger par l'expérience, il paroît qu'on ne l'a pas encore deviné; car de toutes les méthodes que l'on a faites jusqu'à présent en Histoire Naturelle, les plus nouvelles n'ont pas toujours été les meilleures.

Au reste, mon objet n'est pas de discuter si nous pouvons espérer de faire des méthodes auxquelles le titre fastueux de *Système de la Nature* puisse convenir; mon intention n'est pas même d'insinuer que les méthodes que nous avons, soient inutiles, je crois au contraire qu'il y en a plusieurs qui sont utiles à ceux qui étudient l'Histoire Naturelle, qu'elles peuvent suppléer à la mémoire de ceux qui savent déjà, & que ces distributions méthodiques doivent entrer dans l'arrangement d'un cabinet d'Histoire Naturelle; ce que j'ai voulu prouver, c'est que l'on peut faire des méthodes sur un meilleur plan que ceux que l'on a suivis jusqu'à présent. Dès que le nombre des combinaisons qu'il y auroit à faire pour prescrire l'étendue des genres, & pour décider du nombre des espèces connues, est si grand qu'il n'est pas possible de le réduire en pratique, je crois qu'il vaut mieux y renoncer, sur-tout lorsqu'on trouve un objet de comparaison tel que le spectre solaire par rapport aux pierres précieuses, avec lequel on est sûr de distinguer & de reconnoître toutes les espèces possibles indépendamment de leurs genres, comme la Nature les produit indépendamment de nos méthodes.

M E M O I R E

SUR LA CONDUITE DES EAUX.

Par M. DE PARCIEUX.

LA partie de l'Hydraulique qui enseigne à élever & conduire les eaux, a souvent fait l'occupation de plusieurs grands Mathématiciens, soit pour inventer ou perfectionner les machines qui servent à les élever, & les instrumens propres à faire connoître si l'eau de telle source, ou élevée à telle hauteur par quelque machine, pourra arriver à tel endroit; soit pour déterminer l'épaisseur des parois des tuyaux, eu égard à leurs différens diamètres, & à la charge d'eau qu'ils doivent supporter.

27 Juin
1750.

Mais on a un peu trop négligé, ou abandonné aux ouvriers, la disposition des conduites; ceux-ci n'ont jamais douté que l'eau n'arrivât à sa destination dès que l'orifice d'arrivée seroit plus bas que l'orifice du départ, quelle que fût d'ailleurs la disposition des tuyaux dans l'entre-deux; & si après qu'une conduite étoit achevée de poser, l'eau n'arrivoit pas où l'on vouloit la conduire, ou qu'elle n'y arrivât pas avec toute la vitesse qu'on espéroit, on ne manquoit guère d'en attribuer toute la faute au nivellement: on baissoit alors l'orifice d'arrivée, ou l'on haussait celui du départ, quand on le pouvoit, jusqu'à ce que l'eau sortît par l'orifice d'arrivée avec la vitesse qu'on vouloit; ce qui a été pratiqué en 1734 à la cuvette de la pompe du pont Notre-Dame, qu'on a haussée de trois pieds & demi, parce que l'eau n'arrivoit pas aux premières ou plus proches fontaines de chaque département, sur-tout à celle de Saint-Severin, avec autant de vitesse qu'on attendoit, & qu'on avoit lieu d'attendre d'une charge d'environ 4 pieds & demi que le nivellement donnoit. Je ferai voir ci-après où étoit le défaut, & où il est encore, parce qu'on a cherché à y remédier par un moyen tout différent de celui qu'il falloit employer.

Il y a long-temps qu'on a dit que dans les conduites qui ont des pentes & contre-pentes, à cause des hauts & des bas où l'on est obligé de les faire passer, il y restoit de l'air enfermé qui se cantonnoit dans les sinuosités supérieures, & on a proposé avec raison d'y mettre des ventouses; mais presque tous les Auteurs n'ayant attribué à cet air enfermé, que d'être la cause de la rupture des tuyaux, par les secousses ou chocs qu'il occasionne lorsque les sinuosités étant trop pleines d'air il vient à s'en échapper quelque bouillon, les personnes qui ont fait faire des conduites, ont cru remédier à cet inconvénient sans y mettre de ventouses, en faisant les tuyaux plus forts. Il faut donc prouver la nécessité des ventouses par une raison plus forte que celle de la rupture des tuyaux, & faire voir ce qui se passe dans les conduites où il reste de l'air enfermé.

M. Couplet est le seul que je sache avoir dit, dans une remarque qu'il y a à la fin de son Mémoire sur le mouvement des eaux, de 1732, que l'air enfermé dans les sinuosités des conduites peut empêcher l'eau d'arriver à sa destination. Comme cette remarque est fort courte, & que le discours en est très-concis, je vais la rapporter en entier; elle est la dernière de plusieurs raisons que M. Couplet apporte de ce que l'eau mettoit autrefois plusieurs jours pour aller du réservoir du Parc-aux-cerfs à celui de Roquencour; on verra par-là que cet Académicien avoit très-bien senti ce qui se passe à cet égard dans les conduites, & que cet article méritoit d'être plus détaillé.

« Il y a encore, dit M. Couplet, une meilleure raison
 » pourquoi l'eau ne sortira point, & même ne doit pas sortir,
 » ou passer à travers une conduite, lorsque cette conduite aura
 » une certaine construction, comme l'on voit ci-après (*fig. 4.^e*),
 » où je dis qu'il peut arriver que quoique le haut *H* du tuyau
 » de conduite d'eau soit plus bas que son embouchûre *A*,
 » cependant l'eau ne sortira point si l'on ne fait point de ven-
 » touse au point *E* pour faire échapper l'air *DEF*; car l'eau
 » s'insinuant d'abord dans le tuyau par l'embouchûre *A*, ne
 chassera

chassera pas tout l'air qui étoit contenu dans ledit tuyau, & l'eau s'introduira peu à peu dans la partie *EGH* du tuyau, jusqu'à ce que sa hauteur *FI* soit égale à la hauteur *AB*; alors la bulle d'air *DEF* sera également pressée des deux côtés, car dans cet état l'eau *FGL* étant en équilibre, il n'y a que la partie *LH* qui s'opposera au passage de la bulle d'air, & par conséquent au passage de l'eau, puisque l'équilibre existera toutes les fois que *IF*, qui est la hauteur de l'eau contenue dans *LH*, sera égale à *AB*, qui est la hauteur de l'eau contenue dans *AM*, n'y ayant que cette partie *AM* qui puisse faire équilibre avec la partie *LH*; & lorsqu'il y aura plusieurs coudes semblables dans une même conduite, il est clair que l'eau n'en sortira point tant qu'il se trouvera de l'air renfermé entre deux colonnes d'eau égales, & partant en équilibre l'une contre l'autre, à moins qu'on ne fasse des ventouses, & pour lors l'air s'échappant par la ventouse en *E*, l'eau s'approchera de *D* en *F*; & s'étant unie avec elle, l'eau continuera de monter le long du tuyau *GH*, & sortira par l'extrémité de ce tuyau, si peu inférieur qu'il soit à l'embouchure *A*».

M. Couplet fait sentir dans cette remarque presque tout ce qu'on peut dire à ce sujet; mais il y passe si rapidement, que peu de personnes y ont fait attention; les Auteurs même qui ont composé depuis des Traités complets sur cette matière, n'en ont rien dit, quoique l'article soit des plus essentiels.

La nécessité où j'étois de rendre sensible l'explication d'un fait proposé l'an passé à l'Académie par M. Sirebeau, Fontenier de la ville de Paris, me fit penser qu'un Mémoire sur ce sujet pourroit être utile. Je communiquai mon idée & mon explication à M. Camus, avec qui j'avois été nommé Commissaire, & à qui je l'aurois communiquée indépendamment de cette raison; parce qu'aidé de ses avis, j'étois bien plus sûr de bien faire. Ce Savant convint que la remarque de M. Couplet méritoit d'être plus détaillée, vû le nombre considérable d'endroits où ce défaut arrive, & combien il

est facile d'y tomber en faisant poser des conduites, si on n'y apporte un soin particulier ; soin qu'on ne prend pas tant qu'on n'en connoît pas la nécessité : pour la mieux faire sentir, je serai voir que c'est l'air enfermé dans les tuyaux qui est cause qu'il y a des conduites dans Paris auxquelles, sur une distance de 280 toises, ou 300 tout au plus, on a été obligé de donner des 7 à 8 pieds de charge du côté du départ pour faire arriver l'eau à sa destination.

Fig. 1 & 2. Je fais l'explication sur une figure où les sinuosités sont forcées ; mais le fait est le même, soit que les branches *BC*, *CE*, *EF*, &c. soient perpendiculaires à l'horizon, soit qu'elles approchent de lui être parallèles, puisque les fluides ne pèsent que selon leurs hauteurs.

Je dois, avant d'aller plus loin, prévenir ceux qui pourroient l'ignorer, que quand on met l'eau dans une conduite, soit la première fois, soit après qu'elle a été mise en décharge pour y faire quelque réparation, l'on commence toujours par la faire entrer doucement, ou peu à peu, & non pas à plein tuyau, parce qu'elle pourroit les faire crever, & le seroit sûrement lorsqu'il y a beaucoup de charge.

Fig. 1 & 2. L'eau allant ainsi doucement, quand il se rencontre quelque branche montante, comme *BC*, elle l'emplit peu à peu ; dès qu'elle est parvenue au plus haut *H*, elle descend rapidement de l'autre côté, n'occupant qu'une très-petite partie de la capacité de la branche descendante *CE*. Dès qu'elle touche en *E*, ou qu'elle emplit tout-à-fait le tuyau à cet endroit, tout l'air qui occupe le reste de la capacité de la branche descendante *CE* se trouve enfermé, & n'en sortira plus, à moins que les branches descendantes ne fussent très-obliques, & que l'eau pût acquérir une très-grande vitesse.

Fig. 1. Il est aisé de sentir dans le cas de la première figure, que l'air qui se cantonne dans les petites sinuosités supérieures *CF*, &c. rétrécit la capacité du tuyau, ou, pour mieux dire, le passage de l'eau, & que par conséquent elle ne peut pas y passer avec la même vitesse, ou en aussi grande quantité qu'elle seroit si tout le passage étoit libre, en la supposant

sortir d'un réservoir; mais malgré toutes ces sinuosités, tant que les points *B, E, G* seront plus élevés que les points *H, I*, l'eau arrivera à sa destination peu ou beaucoup, pourvu que l'orifice d'arrivée *A* soit plus bas que l'orifice du départ *D*.

Dans le cas de la seconde figure où les endroits *B, E, G* sont plus bas que les endroits *H, I*, l'eau arriveroit bien encore à sa destination pour peu qu'il y eût de charge du côté du départ, si la première fois qu'on la fait entrer dans la conduite on pouvoit la faire entrer à plein tuyau, & qu'elle allât de même jusqu'au bout en chassant toujours l'air devant elle, mais on se donne bien de garde, comme je l'ai déjà dit, de la faire entrer si rapidement; & d'ailleurs, quand on la feroit entrer aussi vite qu'on le pourroit, sa vitesse seroit bien-tôt ralentie, soit par le frottement de l'eau contre les parois des tuyaux, soit par la résistance de l'air qui ne peut pas se mettre en mouvement tout à la fois dans toute la longueur de la conduite; ainsi, outre le risque, on n'en seroit pas beaucoup plus avancé, faisant entrer l'eau vite, qu'en la faisant entrer doucement.

On voit qu'il faut que la branche *DB* s'emplisse jusqu'en *K* pour que l'eau arrive en *H*, de-là elle descend dans l'autre branche *CE*: n'occupant qu'une partie de la capacité du tuyau, elle l'occupe bien-tôt tout en *E*: si l'air qui se trouve alors dans la branche *EC* pouvoit s'échapper par quelque ouverture faite vers *C*, le poids de la colonne d'eau qui se formeroit dans *EC* seroit monter en même temps l'eau dans la branche *EF*, sans qu'elle fût obligée de monter au dessus de *K*; mais l'air qui reste enfermé dans *EC* ne pouvant pas s'échapper, occasionne un défaut de poids dans cette colonne *EC* égal au poids de l'eau dont il occupe la place, prise selon la hauteur perpendiculaire. L'eau ne peut cependant monter vers *F* qu'elle ne soit poussée par quelque force venant de la branche *CE*; il faut donc que l'air soit poussé lui-même du côté opposé *C* par une colonne d'eau égale en hauteur à celle que la même eau acquiert dans la branche *EF*. L'eau doit donc monter dans *KD* d'une

Fig. 2.

quantité KL égale en hauteur à celle qu'auroit l'eau qui manque dans CE , plus ou moins la quantité dont la sinuosité F sera plus haute ou plus basse que la sinuosité C , & ainsi des autres branches FG , GA , &c. par où l'on voit que le nombre des sinuosités & leurs élévations peuvent être telles qu'il faudroit une charge très-considérable en LP pour faire sortir l'eau en A .

On remarquera que dans l'état d'équilibre, la hauteur de la colonne de K en L n'est pas égale à la hauteur de la branche EH , mais seulement à la hauteur de l'eau dont l'air occupe la place : or l'air n'occupe pas, à beaucoup près, toute la capacité des branches descendantes CE ou FG ; car dans l'instant que le passage en E ou G se ferme tout-à-fait, le courant d'eau qui descend de H ou I occupe une partie de la capacité du tuyau ; & en outre, cet air se comprime à mesure que la conduite s'emplit de K vers L , & de E vers I , ou de G vers A . Ainsi, dans l'état d'équilibre, les branches descendantes CE , FG sont pleines d'eau par en bas jusque vers M , N , selon que l'eau entre d'abord dans la conduite plus ou moins abondamment : ce que je fais remarquer exprès, parce que j'en ferai usage dans la suite.

Fig. 3.

On voit encore comment l'eau qui descendroit d'une montagne D ne remonteroit que très-peu haut en EA , eu égard à la quantité dont elle descendroit, si la conduite étoit faite comme le montre la fig. 3 ; défaut dans lequel il seroit aisé de tomber, car si on avoit, par exemple, à conduire en EA une source qui est en D , y ayant dans l'entre-deux l'élévation H , tout près de la source, mais moins élevée que la source, on pourroit aisément s'imaginer que l'eau monteroit très-haut en EA ; le fait ne répondroit cependant à l'attente qu'après avoir fait une ouverture en C pour laisser échapper l'air de la branche CE .

Il faut maintenant indiquer les endroits où est l'air enfermé qui est cause de la grande charge qu'on a donnée à la cuvette de la pompe du pont Notre-Dame sur celles des trois premières fontaines où l'eau va en sortant de cette première cuvette.

L'eau étant élevée par la pompe du pont Notre-Dame jusqu'au haut du bâtiment, est reçue par les conduites qui doivent la porter dans les différens quartiers de Paris. Ces conduites descendent verticalement & assez bas dans le même bâtiment, jusqu'à un plancher incliné qui les porte à l'endroit du pont le plus élevé, en remontant d'environ deux ou trois pieds, pour descendre ensuite, suivant les pentes du pont & des rues, l'une vers le grand Châtelet, l'autre vers la Grève, & la troisième vers le petit Pont, sur lequel elle remonte & redescend après très-avant en terre dans une portion d'aqueduc qu'on y a fait de quatorze ou quinze pieds de profondeur, d'où le tuyau remonte ensuite dans la fontaine de Saint-Severin. Quoique ce trajet ne soit pas de 300 toises, on a été obligé de donner huit pieds de charge pour faire arriver l'eau à la cuvette de la fontaine de Saint-Severin, & avec cette grande charge, l'eau n'arrive encore qu'avec la vitesse nécessaire; ce qui vient de l'air qui se trouve nécessairement enfermé dans la branche de la conduite qui va en descendant depuis le haut du pont Notre-Dame jusque vers le bas de la rue du Marché-palu, & dans la branche qui descend du haut du petit Pont jusqu'au bas de la fontaine de Saint-Severin; ce qui n'arriveroit pas si on eût mis une ventouse à robinet, ou autrement, auprès de la porte de la pompe du pont Notre-Dame, & une à l'endroit le plus élevé du petit Pont.

Il y a bien trois ou quatre robinets où tuyaux branchés le long de cette conduite, mais ils sont placés dans les endroits les plus bas, ou dans les branches remontantes, qui, par-là, ne peuvent pas faire l'effet des ventouses.

On sent de même qu'il doit se faire un grand vuide dans les tuyaux qui vont en descendant, l'un jusqu'à la Grève, & l'autre jusqu'au bas de la rue de la Joaillerie; aussi les cuvettes où arrivent les eaux de ces deux conduites sont-elles beaucoup plus basses que celle de la pompe du pont Notre-Dame, mais moins que celle de la fontaine de Saint-Severin, parce que cette dernière conduite a deux descentes considérables.

après avoir passé la première courbure inférieure qui est dans le bâtiment de la pompe, représenté par *B* dans la figure 2. Il en auroit beaucoup moins coûté à la Ville en 1734 pour faire mettre les ventouses nécessaires à ces conduites, que pour faire élever la cuvette de la pompe de la quantité dont on l'éleva, & d'ailleurs la machine doit produire moins qu'elle ne feroit, parce que la roue se trouvant plus chargée, doit aller moins vite.

La conduite qui porte les eaux d'Arcueil, de la cuvette du Luxembourg, qui est dans la rue d'Enfer, à la fontaine de la croix du Trahoir, doit avoir au moins huit à dix pieds de charge, si elle n'en a pas davantage, à cause de l'air qui est, de nécessité, enfermé dans la conduite à la descente de la rue de la Comédie, parce qu'au dessus la conduite a dû aller en montant; il y en a ensuite à la descente du milieu de la rue Dauphine jusqu'au Pont-neuf, & dans les deux descentes des deux parties du Pont-neuf.

On gagneroit au moins cinq ou six pieds de pente en mettant des ventouses à toutes ces sinuosités.

Je pourrois indiquer encore bien d'autres endroits où se trouve le même défaut, mais ce n'en est pas ici le lieu; il suffit d'avoir fait connoître les plus essentiels, & la nécessité qu'il y a d'y mettre les ventouses dont on a cru pouvoir se passer.

On voit donc par tout ce que je viens de prouver, que les ventouses sont beaucoup plus nécessaires pour faire arriver l'eau le plus haut qu'il est possible, que pour empêcher l'air d'occasionner la rupture des tuyaux: l'on peut éviter l'un, mais non pas l'autre, ce qu'il falloit faire voir pour ceux qui ont cru, comme je l'ai déjà dit, pouvoir se passer de ventouses, en faisant les tuyaux beaucoup plus forts; & encore n'y ont-ils pas tout-à-fait remédié, car on pourroit remarquer, si on veut, qu'il y a beaucoup plus souvent à faire aux endroits où je dis qu'il y a de l'air enfermé, qu'ailleurs.

Il suit de là, & de ce que les terres sont sujettes à s'affaïsser par différentes causes, sur-tout dans les villes, qu'on doit

éviter, autant qu'on le peut, de faire aller les tuyaux horizontalement, parce qu'il faut regarder comme impossible que les ouvriers ne les posent allant en montant à des endroits, & en descendant à d'autres, ce qui occasionne des sinuosités assez fréquentes, qui deviennent d'autant plus nuisibles, que les tuyaux sont d'un moindre diamètre; & quand les ouvriers poseroient les conduites parfaitement parallèles à l'horizon, l'affaissement des terres qui se fait plus à des endroits qu'en d'autres, seroit avec le temps ce qu'auroient évité les soins des ouvriers: ainsi il faudroit avoir attention de faire poser les conduites de manière qu'elles aüssent toujours un peu en montant & en descendant alternativement, mettant des robinets de décharge à tous les endroits bas, & des ventouses à tous les endroits élevés, observant si on veut, pour plus de précaution, que les pentes des tuyaux de petits diamètres soient plus sensibles, afin que les autres sinuosités qui s'y feront dans la suite, soit par les différens affaissemens des terres, soit par la négligence des ouvriers lorsqu'ils les raccommodent, ne puissent pas arrêter & cantonner beaucoup d'air.

Il seroit aussi à propos, lorsqu'on fait des conduites neuves, & sur-tout en plomb, qu'on battît bien la terre du fond de la tranchée, & qu'on la dressât à la règle selon les pentes & contre-pentes qu'on jugeroit à propos de leur donner; & quand on les raccommode, il faudroit que les ouvriers eussent soin de les bien dresser, & de bien battre la terre qu'ils remettent dessous, avant de mettre celle de dessus.

J'ai dit ci-devant que dès qu'on avoit fait les tuyaux d'une conduite très-forts, quelque tortueuse qu'elle fût, on n'y soupçonnoit plus rien de la part de l'air; & que si l'eau n'arrivoit pas à sa destination avec toute la vitesse qu'on espéroit, l'on baïssoit l'orifice d'arrivée, ou l'on haüssoit celui du départ; c'est ce qui a été pratiqué il y a seize ans, comme je l'ai déjà dit, à la cuvette de la pompe du pont Notre-Dame, qu'on haüssa de trois pieds & demi, parce que l'eau n'arrivoit pas aux différens quartiers de Paris avec autant de vitesse.

qu'on auroit attendu de la charge ou élévation que la cuvette du pont Notre-Dame avoit sur les autres ; car avant cet exhaussement, la cuvette de la pompe du pont Notre-Dame étoit quatre pieds & demi ou environ au dessus du niveau de celle de Saint-Severin, & M. Sirebeau m'a assuré plusieurs fois que quand on remettoit l'eau dans la conduite, après quelque réparation, il se passoit quelquefois des vingt & vingt-quatre heures avant que l'eau arrivât à la cuvette de la fontaine de Saint-Severin, ce qui ne pouvoit venir, comme on le voit, que de l'air qui restoit enfermé dans les sinuosités dont j'ai parlé ci-devant, & qui y reste encore ; mais l'augmentation de charge de trois pieds & demi qu'on a donnée par l'exhaussement de la cuvette de la pompe du pont Notre-Dame, remplace le défaut de poids de l'air enfermé dans les branches descendantes de la conduite, à quoi on auroit remédié bien plus simplement si on eût connu ce que je propose ici : il en résulteroit que la machine qui élève l'eau fatiguerait moins, n'ayant pas à élever l'eau plus haut qu'auparavant, ou bien qu'elle en élèveroit davantage qu'elle ne fait ; les conduites seroient moins chargées, & par conséquent moins sujettes à réparation ; ou bien la cuvette restant élevée comme elle l'est aujourd'hui, on pourroit en profiter pour porter l'eau plus haut dans les quartiers où elle va, & même la porter dans des quartiers où elle ne va pas ; enfin on ne profite pas, à beaucoup près, de tout l'avantage qu'on a, quand ce ne seroit que pour la porter avec plus de vitesse, & par conséquent en plus grande abondance, dans les endroits où elle va, dans les cas d'incendie.

Il est maintenant aisé, au moyen de ce qui vient d'être établi, d'expliquer le fait proposé l'an passé à l'Académie par M. Sirebeau. Fontenier de la Ville, & dont M. Camus & moi fûmes chargés de rendre compte à la Compagnie : voici de quoi il est question.

Les Religieuses de S.^{te} Marie du fauxbourg Saint-Jacques ont dix lignes d'eau d'Arcueil à prendre à la fontaine des Carmelites du même fauxbourg : la cuvette de cette fontaine est

est plus élevée de trois pieds & demi que les bords du réservoir des Religieuses de Sainte-Marie, où l'eau doit arriver, & où elle arrive en effet pendant l'automne, l'hiver & le printemps, c'est-à-dire, tant que l'air est froid, tempéré, ou peu au-dessus du tempéré; mais dès que les chaleurs viennent, l'eau commence à ne plus arriver avec la même abondance, & elle continue à diminuer à mesure que les chaleurs augmentent, tellement qu'il y a eu plusieurs étés où l'eau a tout-à-fait cessé d'arriver pendant les deux ou trois mois ou environ que nous avons nos plus fortes chaleurs.

Le tuyau qui porte ces dix lignes d'eau, de la fontaine des Carmelites aux Religieuses de Sainte-Marie, a un pouce & demi de diamètre, & 178 toises de longueur, avec deux ventouses qui n'y sont que pour dire qu'on y en a mis; l'une est vers le milieu du chemin, appuyée contre le mur de Saint-Magloire, où la conduite doit encore aller en montant; & l'autre, dans la cave des Religieuses, tout proche du réservoir où l'eau arrive, & à la partie la plus basse de la conduite à cet endroit-là, qui devient par conséquent inutile.

Il n'est pas douteux que cette conduite ne fasse plusieurs sinuosités qui doivent être même assez grandes; lorsqu'on y a mis l'eau pour la première fois, ou après qu'elle a été mise en décharge pour y faire quelque réparation, l'air qui s'est cantonné dans les sinuosités supérieures étant dans son état naturel d'élasticité dans l'instant que la sinuosité inférieure s'est tout-à-fait fermée, s'est comprimé peu à peu à mesure que la première branche de la conduite s'est remplie pour faire monter l'eau jusqu'au haut de chaque sinuosité.

Cet air ainsi comprimé permet à l'eau d'occuper vers le bas une partie de chaque branche descendante, comme je l'ai remarqué ci-devant, & n'occasionnant pas en cet état un trop grand défaut de poids, la charge se trouve suffisante pour faire arriver l'eau à sa destination: mais si la chaleur vient à augmenter le ressort de cet air enfermé, il pourra s'étendre en poussant l'eau qui est entrée dans le bas de chaque

branche descendante, & occupera plus de place sans néanmoins sortir, ou sortira même en partie s'il se dilate assez pour cela. A mesure que cet air se dilate, il occasionne un plus grand défaut de poids du côté du départ; & si la première branche qui est soudée à la cuvette dans la fontaine des Carmelites, ne peut pas acquérir assez de hauteur pour remplacer tous les défauts de poids ainsi occasionnés par la dilatation de l'air qui est dans toutes les sinuosités de la conduite, l'eau cessera d'arriver à sa destination. Voilà ce qui doit arriver à cette conduite.

Quelques observations & expériences que M. Sirebeau a faites à ce sujet, s'expliquant de la même manière, confirment que c'est-là la cause qui empêche l'eau d'arriver à sa destination pendant les chaleurs de l'été.

M. Sirebeau a observé pendant une dizaine d'années, d'après un thermomètre qu'il a, dont la graduation a été faite au hasard, qu'il fait un peu moins chaud lorsque l'eau commence à revenir, que quand elle cesse tout-à-fait, & cela doit être ainsi: il faut qu'il ait déjà fait chaud pendant quelque temps pour que la chaleur pénètre la terre jusqu'à la profondeur où est la conduite, & ensuite la terre ne perd pas la chaleur qu'elle a reçue, aussi vite que l'air extérieur perd la sienne.

Ayant été moi-même examiner tout ce que je pouvois voir de cette conduite, c'est-à-dire, le départ à la fontaine des Carmelites, & l'arrivée dans le couvent des Religieuses de Sainte-Marie, je demandai aux Religieuses qui m'accompagnoient, si elles n'avoient point remarqué, lorsque l'eau ne vient que goutte à goutte, que ces gouttes étoient plus fréquentes à certaines heures du jour qu'à d'autres: elles me dirent avoir observé plusieurs fois que les gouttes étoient sensiblement plus fréquentes le matin que le soir, pendant plusieurs jours de suite; on voit que c'est encore par la même raison.

M. Sirebeau, aussi circonspect pour ne pas induire à des dépenses qui pussent être inutiles, qu'exact à remplir toutes les fonctions de sa place, n'a rien voulu entreprendre sur

cette conduite, sans avoir auparavant consulté l'Académie, pour voir si on ne trouveroit pas la cause de cette interruption, & sans avoir lui-même essayé tous les moyens qui, s'employant sans dépense, pouvoient lui procurer quelque lumière, ou aux Commissaires que l'Académie nommeroit pour rechercher la cause de ce fait.

Ce fut dans cette vûe, & pour donner en même temps de l'eau à ces Religieuses, que le 26 Août 1748, M. Sirebeau fit mettre un entonnoir dont la tige ou douille avoit trois pieds de longueur, dans l'orifice du départ de la conduite qui porte l'eau chez ces Religieuses, & l'ayant bien calfaté tout autour avec du vieux linge, il y fit verser de l'eau pendant quelque temps, & entretenant l'entonnoir toujours plein à la même hauteur; lorsque l'eau eut acquis dans la conduite toute la vitesse qu'elle pouvoit prendre, M. Sirebeau observa plusieurs fois que la conduite dépensoit quinze pintes trois quarts en cinq minutes, ayant remarqué le degré où étoit son thermomètre.

Il répéta son opération deux jours après; son thermomètre étant descendu de 3 degrés, la conduite dépensa seize pintes & un quart dans le même temps de 5 minutes. Huit jours après, le thermomètre étant encore descendu de quatre autres degrés, la conduite dépensa environ dix-huit pintes d'eau dans les mêmes cinq minutes. M. Sirebeau ne fit plus d'expériences avec l'entonnoir, parce que peu de jours après, l'eau commença à venir continuellement, donnant d'abord la valeur d'une ligne, puis deux, puis trois, &c. augmentant de jour en jour jusqu'à ce qu'elle donnât toute la concession.

Tout cela s'accorde avec le principe établi ci-devant; car à mesure que la chaleur diminueoit, l'air qui est enfermé dans les branches descendantes de la conduite, occupoit moins de place & occasionnoit par conséquent un moindre défaut de poids; & l'entonnoir dominant toujours la même augmentation de charge, elle augmentoit son effet à mesure que l'air occupoit moins de place.

Il s'agit maintenant de trouver un moyen, s'il est possible,

pour empêcher cette interruption. Le plus sûr seroit, sans contredit, de relever toute la conduite pour la mieux poser, car elle est sûrement des plus mal posées qu'il y ait: mais ces Religieuses, qui ne sont pas riches, voudroient bien éviter, ou tout au moins différer cette dépense, jusqu'à ce qu'il faille relever toute la conduite, à cause des pétrifications que produit l'eau d'Arcueil, qui ne tarderont pas à boucher tout-à-fait cette conduite, attendu qu'elle est d'un fort petit diamètre. Voici ce qui paroît devoir produire l'effet qu'on demande.

La première fois que le cours de l'eau sera interrompu, ou que l'air qui est dans la conduite sera le plus dilaté, il faudroit mettre un tonneau d'un muid ou plus, au troisième ou quatrième étage de la maison qui touche la fontaine des Carmélites, le mettant dans la chambre à la hauteur de la fenêtre, ou un peu plus. Je suppose le tonneau défoncé par un bout, & posé sur l'autre fond; on aura un tuyau de cuir, de ceux qui servent aux pompes pour les incendies, & assez long pour en mettre un bout à un trou fait au fond du tonneau, qu'on y attachera bien solidement, & faisant sortir ce tuyau par la fenêtre, on mettra l'autre bout dans l'orifice de la conduite qui porte l'eau aux Religieuses de Sainte-Marie, puis ayant bien bouché avec un long bâton, par le dedans du tonneau, l'ouverture qui communique au tuyau de cuir, on remplira le tonneau avec de l'eau de la fontaine; on ôtera ensuite peu à peu le bâton qui bouche le trou du fond du tonneau pour laisser emplir doucement le tuyau de cuir avant d'ôter tout-à-fait le bâton; ce tuyau portant ainsi l'eau dans la conduite avec une très-grande charge, donnera une très-grande vîtesse à celle qui est dans la conduite, dont les sinuosités étant sans doute fort obliques, il est à présumer que cette grande vîtesse obligera l'air cantonné dans les sinuosités, à sortir en suivant le courant de l'eau, sans donner néanmoins de trop fortes secousses à la conduite, qui puissent l'endommager: si le courant d'eau n'entraîne pas tout l'air enfermé dans la conduite, il en fera sortir.

Fig. 1.

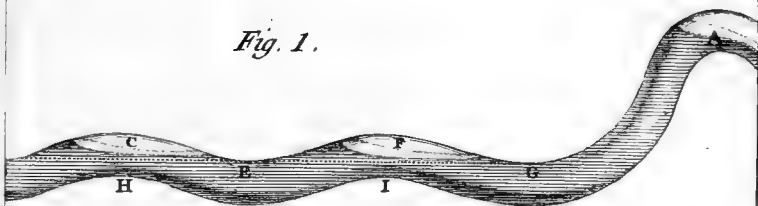


Fig. 2.

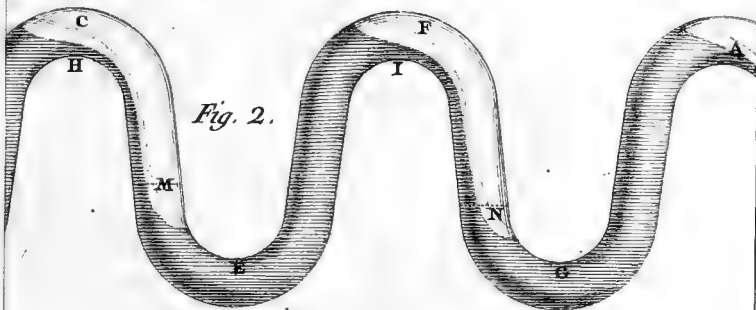


Fig. 3.

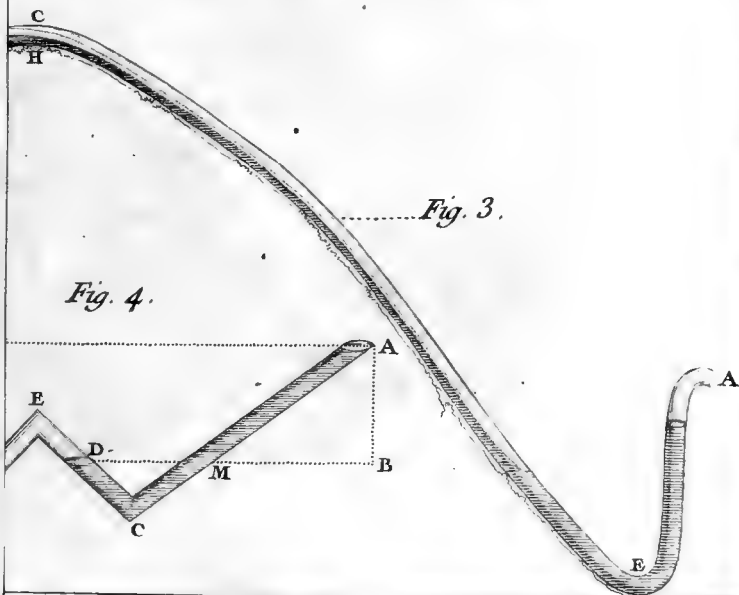
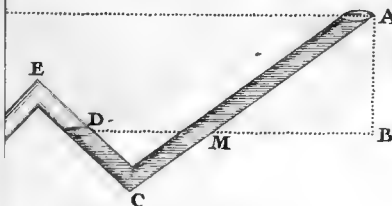
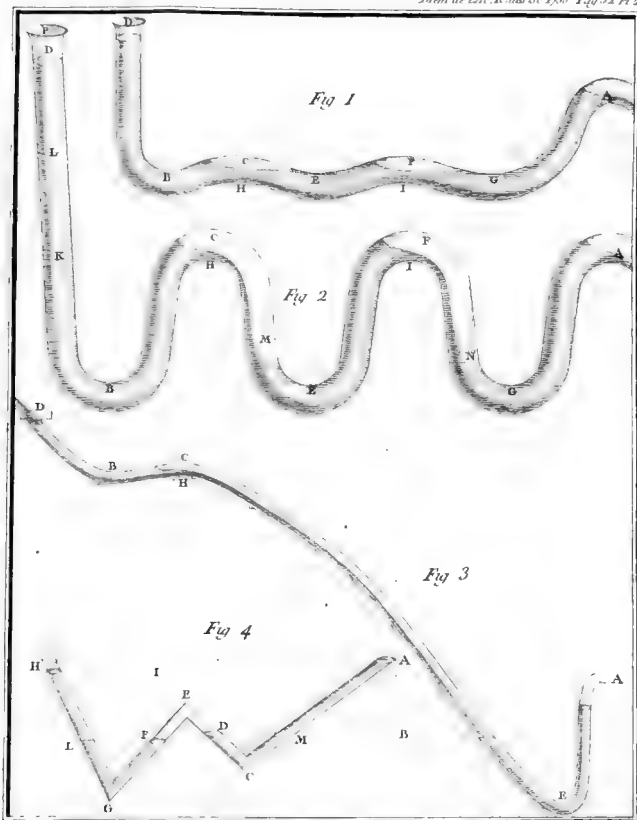


Fig. 4.





du moins une très grande partie, ce que ne peut pas faire la charge ordinaire de l'eau quand elle ne descend que de la cuvette, ou de trois pieds plus haut quand on fait usage de l'entonnoir.

Il est cependant à propos, avant de tenter ce moyen, d'examiner si le tuyau de la conduite, sur-tout celui qui descend de la cuvette de la fontaine des Carmelites jusque dans la terre, est suffisamment fort pour supporter la charge qu'on lui donnera pendant le temps qu'il y aura de l'eau dans le tonneau, qu'il est nécessaire d'entretenir plein pendant quelque temps, afin de faire renouveler toute l'eau de la conduite, qui contient environ deux muids.

Si ce moyen ne suffit pas, on pourroit en essayer un autre qui est un peu plus coûteux; ce seroit de découvrir la conduite en cinq ou six endroits dans sa longueur, faisant chaque tranchée d'environ cinq ou six pieds de long; élever le tuyau d'environ un demi-pied vers le milieu de chaque tranchée, pour lui faire faire autant de sinuosités supérieures, & soudre une ventouse à chacune pour attirer les parties d'air qui pourroient être cantonnées dans le voisinage, & y mettre ensuite l'eau: si elle a encore de la peine à arriver à sa destination, on répétera le premier moyen, qui fera beaucoup plus d'effet, l'air pouvant s'échapper plus aisément.

Si après avoir fait usage de ces deux moyens, l'eau n'arrive pas à sa destination, lorsqu'il fait nos plus grandes chaleurs, je ne vois pas d'autre moyen que celui de faire lever la conduite pour la mieux poser.



*SUITE DES EXPERIENCES
ET DES OBSERVATIONS
FAITES EN DIFFERENS ENDROITS DE L'ITALIE.*

Par M. l'Abbé NOLLET.

ARTICLE VI.

*Oiseaux rares ou singulièrement conformés. Insectes
lumineux.*

1. **A**U commencement du mois de Juin de l'année
dernière^a, il y eut des coups de vent terribles dans

• 1749.
^a V. *Mém. de
l'Acad.* 1749,
p. 484.

le Piémont & dans plusieurs endroits de l'Italie, comme je
l'ai rapporté à la fin du cinquième Article^b. Quelques jours
après ces tempêtes, on prit sur le Pô, près de Turin, trois
onocrotales que le vent avoit sans doute jetés dans le pays,
comme cela est déjà arrivé plusieurs fois: ces oiseaux étant fort
pesans, & ne pouvant s'enlever qu'avec beaucoup de difficulté,
on les approcha aisément; deux furent tués à coups de fusil, &
l'autre ayant été surpris, se laissa prendre vivant: on lui coupa
les plumes d'une aîle, & on le mit dans le jardin du Roi pour
y vivre en liberté. Comme cet oiseau est assez connu des Na-
turalistes, je n'en ferai point ici de description détaillée, je dirai
seulement qu'il a le gosier fort large, & qu'il digère lentement:
je lui vis avaler une truite qui avoit treize pouces de longueur,
& trois pouces de largeur à l'endroit du ventre; environ six
heures après, ayant été irrité par les agaceries de quelques Cu-
rieux qui étoient venus pour le voir, il fit revenir ce poisson
presque tout entier dans la poche qu'il porte sous son bec.

2. En passant par une petite ville du Piémont, appelée
Carignan, je fus invité à voir dans la cour d'une hôtellerie
une troupe d'oies, dont plusieurs avoient, disoit-on, quatre
aîles: en effet, on l'auroit dit au premier coup d'œil; car

lorsque ces oiseaux étoient tranquilles, & qu'ils avoient les véritables aîles couchées sur le corps, il sembloit qu'il y en eût encore deux plus petites vers l'extrémité du dos, & toujours ouvertes, comme on le peut voir par la *figure 1.^{re}* : mais ces fausses aîles dispaçoient quand les premières venoient à s'étendre & à se dresser. Ayant fait prendre un de ces animaux pour l'examiner de plus près, je vis que l'aîleron se replioit de côté, & portoit en dehors les grandes plumes, qui se couchent ordinairement comme les autres sur le corps de l'oiseau. On m'assura que ces oiseaux, au nombre de cinq ainsi conformés, étoient venus dans une même couvée, avec d'autres qui n'avoient rien de semblable, quoiqu'ils fussent tous enfans du même père & de la même mère, qu'on me montra : celle-ci portoit les aîles à l'ordinaire, mais le mâle avoit les aîlerons repliés en dehors, & il étoit né, comme ses enfans, avec des frères qui ne lui ressembloient pas à cet égard. Je n'ai pas pû apprendre d'une manière bien certaine s'il venoit lui-même d'un père qui parût avoir quatre aîles ; quand je le demandai, on me répondit que oui, mais il me parut qu'on n'en étoit pas sûr.

3. Au-delà des Alpes comme en France & ailleurs, on voit briller pendant les nuits d'automne, ces vers luisans qui rampent le long des chemins au pied des buissons & des haies. Ces animaux, dignes, par-tout où ils se trouvent, de l'attention d'un homme qui étudie la Nature, en attirant mes regards ne m'ont rien offert de nouveau ; je les ai trouvé de tout point semblables aux nôtres, si ce n'est peut-être qu'ils sont un peu plus gros. Mais si nous avons, comme l'Italie, de ces lumières rampantes qui semblent éclairer les pas du Voyageur, elle a de plus que nous d'autres insectes lumineux, dont les uns font étinceler l'air de toutes parts, & les autres paroissent avoir porté ou fait naître le feu dans le sein des eaux.

Dès que les premières chaleurs de l'été se font sentir, c'est un très-beau spectacle de voir à la campagne, environ une heure après le soleil couché, voler de toutes parts de

petits animaux qui sont lumineux par élanemens, de sorte que chaque coup de lumière comme instantané & très-vif représente assez bien une étoile qui scintille. Tandis qu'une partie de ces insectes fait ainsi briller l'air de ses feux, les autres posés sur l'herbe ou voltigeant autour, font paroître la terre toute parsemée de pareilles étincelles; les yeux du spectateur en sont éblouis.

Cet insecte, qu'on nomme improprement *mouche luisante*, *Lucciola* dans le pays, est véritablement un scarabée oblong, un peu moins gros qu'une abeille, qui a les fourreaux des ailes presque noirs & le ventre d'un gris cendré ou d'un blanc jaunâtre. C'est cette dernière partie qui est lumineuse; elle renferme une matière qui tient de la nature du phosphore, & qui répand sa lumière sur les endroits où on l'étend, en écrasant l'animal.

La lumière de ce petit insecte est si forte, qu'en ayant renfermé trois dans un tube de verre blanc, gros comme le doigt, & long de quatre à cinq pouces, je m'en servois très-bien pour distinguer les objets dans une chambre pendant la nuit; un seul suffit pour faire voir très-distinctement l'heure qu'il est à une montre de poche.

Comme cet animal, lorsqu'il vole, se montre toujours lumineux par élanemens, je croyois que cela pouvoit venir de ce qu'il cachoit & découvroit alternativement son ventre par quelque manière particulière de mouvoir les ailes, ou peut-être parce que son corps prenoit différentes positions, tantôt propres à laisser voir sa partie lumineuse, tantôt contraires à cet effet; mais l'ayant examiné lorsqu'il étoit posé, je vis que ces coups de lumière étoient réels, & qu'ils dépendoient d'un mouvement intérieur que j'apercevois avec la loupe à travers la peau. Ces effets devenoient plus sensibles quand je touchois l'animal, quand je le remuois; ou lorsqu'il se dispoisoit à prendre son essor pour s'envoler; dans les autres temps il luisoit d'une lumière tranquille, plus foible, & qui s'éteignoit quelquefois entièrement, pour paroître un instant après.

4. J'avois ouï dire à tant de Navigateurs que l'eau de la mer devenoit lumineuse en certains temps, que je ne fus que médiocrement surpris, lorsqu'étant à Venise je vis tous les soirs étinceler l'eau des *lagunes* sous les coups de rames des gondoliers. Mais comme c'étoit pour la première fois que ce phénomène s'offroit à mes yeux, je ne me laissois pas de le considérer, & sans oser espérer d'en trouver la cause, je m'appliquois à en étudier toutes les circonstances.

Cette lumière, je ne dis pas celle qui s'aperçoit en pleine mer & que je n'ai jamais eu occasion de voir, mais celle que j'admirois dans les canaux de Venise, paroît communément sous la forme d'étincelles très-brillantes, & le plus grand nombre se voit aux murs des maisons, à l'endroit où l'eau va se briser après avoir été agitée par le mouvement des gondoles; elle paroît aussi quelquefois comme une lame de feu, quand la rame vient à fendre l'eau, ou qu'on la traîne sur la superficie: si l'on en veut croire les gondoliers, elle ne se fait voir que dans les grandes chaleurs, & elle annonce infailliblement l'orage, mais cela ne s'accorde point avec les observations que j'ai faites depuis; j'ai vû abondamment de ces lumières dans la Méditerranée, au 15 Octobre & par un temps très-calme qui duroit depuis plus d'un mois, & qui continua pendant plus de quinze jours après.

Pour examiner cette lumière plus à mon aise, je fis puiser plusieurs fois de l'eau du canal qui passoit sous les fenêtres de mon auberge: mais cette eau qui s'étoit montrée lumineuse dans cent endroits un quart d'heure auparavant, lorsque j'y passois avec ma gondole, portée dans ma chambre & agitée de toutes les façons, ne me donna jamais aucun trait de lumière. Je descendois au canal, j'en agitois l'eau avec une canne ou autrement, & je ne manquois guère d'exciter quelques étincelles très-vives.

Dix jours se passèrent ainsi, pendant lesquels l'eau des lagunes exerça tous les soirs ma curiosité & mon attention: je me rappelois sans cesse ce que j'avois ouï dire de l'eau de la mer; & quand je le comparois à ce que j'avois sous les

yeux, j'y trouvois une différence assez grande pour me faire soupçonner que ce n'étoit pas le même phénomène. On dit que la lumière que le sillage d'un vaisseau fait paroître, est diffuse, & qu'elle occupe en même temps un grand espace; je ne voyois le plus souvent auprès de ma gondole que des étincelles, des coups de lumière vifs & de peu de durée, & quand cela s'étendoit en longueur par le mouvement de la rame, il me sembloit que c'étoit moins une lumière réellement continue, que l'impression subsistante d'un point lumineux à qui l'on faisoit faire un prompt trajet, comme on le voit pendant la nuit lorsqu'on traîne en l'air un charbon ardent avec une certaine vitesse.

* Le 6 Août
à dix heures du
soir.

Enfin, quelques heures avant mon départ *, étant appuyé sur un balcon sous lequel l'eau du grand canal étoit fort tranquille, j'aperçus tant d'étincelles, que je ne pûs m'empêcher de faire puiser encore une fois de cette eau. Un domestique en alla prendre avec un seau, & me l'apporta dans une chambre où il n'y avoit point de lumière; j'y vis d'abord plusieurs points lumineux, qui le devinrent davantage quand je les voulus toucher: cette lumière, tout-à-fait semblable par la couleur & par la vivacité, à celle des scarabées dont j'ai parlé précédemment, étoit adhérente à des feuilles d'algue, ce qui me donna lieu de l'enlever hors du vaisseau; l'ayant pressée avec le doigt, je vis qu'elle s'étendoit comme si j'eusse écrasé du phosphore, & cependant je ne sentis rien de dur qui m'annonçât la présence d'aucun corps; je fis apporter une bougie allumée, & je n'aperçus rien qu'une feuille d'herbe mouillée.

On écarta la bougie qui m'éclairoit, & ayant porté la vûe sur le seau pour y prendre quelqu'autre brin d'herbe chargé de cette matière semblable à du phosphore, je n'en trouvai plus, tout avoit disparu; mais lorsque j'y portai la main, la lumière se ranima dans quantité d'endroits. Je plaçai le bout du doigt le plus près qu'il me fut possible, d'un de ces points lumineux; & ayant fait revenir la bougie, j'examinai avec la loupe ce que cette petite place pouvoit avoir de particulier pour

la rendre luisante : alors j'aperçûs un très-petit insecte d'une consistance très-molle, d'un blanc jaunâtre, dont le corps, autant que j'ai pû le distinguer, étoit formé de plusieurs anneaux, avec deux petites nageoires, & un ou deux petits filets qui servoient de queue. Le tout ensemble, vû avec une loupe d'un pouce de foyer, me paroissoit un peu moins gros qu'un grain de seigle.

Fort content de ma découverte, j'en fis part sur le champ à M. Angelo Quirini, qui me donnoit à souper ce jour-là avec plusieurs de ses amis, & qui, sentant approcher l'heure de mon départ, assujéti à l'exactitude d'une voiture publique, me fit quitter mon observation plus tôt que je ne l'aurois voulu. Dès que j'eus prononcé que je regardois toutes les étincelles des lagunes comme autant de petits animaux luisans, quelqu'un de la compagnie me dit que cette opinion avoit été proposée depuis peu par M. Vianelli, Docteur en Médecine établi à Chioggia, petite ville des environs de Venise, & que j'en aurois des nouvelles à Boulogne. En effet, M. Becari, qui a si bien écrit sur les phosphores, & à qui j'en parlai, me communiqua obligeamment une lettre latine, dans laquelle je trouvai des preuves suffisantes du sentiment que M. Vianelli avoit embrassé avant moi touchant les étincelles des eaux de Venise. Cette lettre seroit très-bonne à rapporter ici tout au long, mais je n'oserois faire ce larcin à l'Académie de l'Institut, à qui elle appartient de droit, & qui se fait sans doute un plaisir de la publier dans le Recueil de ses Mémoires.

Quoique j'eusse vû en gros la figure de ces insectes lumineux, par l'examen que j'en fis avec une loupe, j'aurois bien voulu cependant en avoir le détail, & je comptois le trouver avec la lettre dont je viens de parler ; mais la description qu'on y fait de l'animal est relative à un dessin qui manquoit au manuscrit, & dont je n'ai point eu communication. Je songeai donc à réparer cette perte que la disette du temps m'avoit fait faire, en priant M. Sommis, Docteur en Médecine, qui alloit à Venise, de vouloir bien examiner

lui-même ces insectes, les dessiner, ou au moins en mettre une certaine quantité dans une fiole pleine d'esprit de vin, pour me les envoyer, ou pour me les remettre quand nous nous retrouverions à Turin. Il me le promit; mais il m'a dit depuis que ces petits animaux n'avoient point paru pendant le séjour qu'il avoit fait à Venise, parce qu'il faisoit toujours ou de la pluie ou grand clair de lune: c'est donc une nuit obscure & du beau temps qu'il leur faut.

Je croyois avoir perdu de vûe pour jamais ces vers luisans de mer (car je crois qu'on les peut nommer ainsi), lorsque je les retrouvai en très-grande quantité à *Porto-fino*, où je fus obligé de coucher le 15 Octobre, en faisant le trajet de Lerici à Gènes. Je me promenois sur le bord du bassin, dans un endroit où l'eau pouvoit avoir deux ou trois pieds de profondeur, je vis la mer étinceler comme à Venise. Pour être plus à portée de considérer ce qui se passoit, je me couchai tout à plat sur le ventre, & j'avançai la tête au dessus de l'eau: je voyois alors tous ces petits êtres lumineux partir du fond, qui étoit tout couvert d'algue, & s'élancer jusqu'à la surface, quelquefois perpendiculairement, assez souvent par des lignes obliques: je les voyois descendre de même; & tous ces mouvemens, bien examinés, me paroissoient être de ceux qui appartiennent aux animaux.

Je cherchai inutilement un linge blanc & un peu fin, pour le tendre au bout d'un bâton ouvert en fourchette, & par ce moyen pêcher quelques-uns de ces petits insectes; les auberges de ce pays-là manquent des choses qui sont les plus communes ailleurs: je n'eus d'autre ressource que mon mouchoir qui étoit rayé de diverses couleurs fort obscures, & sur lequel je ne pus distinguer comme il faut, ce que j'avois dessein d'y reconnoître: je remarquai seulement qu'étant sorti de l'eau, il restoit parsemé de petites taches lumineuses qui s'étendoient par la pression du doigt, comme si l'on eût écrasé une matière molle, & qui subsistoient plus d'une heure après que j'avois tordu le mouchoir pour en exprimer l'eau.

Je pris un peu de la mousse qui tenoit aux pierres à fleur

d'eau, & marquant avec le doigt les endroits que je voyois luire, je passai dans un lieu éclairé pour les examiner avec la loupe: j'eus beaucoup de peine à trouver les animaux, ils étoient plus petits que je ne les avois vûs à Venise, & la mousse me les offroit bien moins commodément que la feuille d'algue qui est lisse. Malgré cela je vis que c'étoit le même animal, & j'aurois entrepris de le dessiner, sans les contre-temps inévitables des voyages qui se font en compagnie de gens qui n'ont pas les mêmes goûts, & dans des lieux où l'on manque absolument de toutes commodités: je me consolais par l'espérance de le pouvoir faire à mon aise à Gènes où j'arrivois le lendemain; mais j'ignorois que peu de temps après le coucher du soleil, le port & la ville sont séparés par une barrière qui ne s'ouvre que par des ordres supérieurs.

Je pouffai jusqu'à l'obstination, le desir d'emporter avec moi, ou les animaux mêmes, ou le dessein fait d'après nature. Quand je partis de Gènes, je vins coucher dans un fauxbourg & hors des portes, afin de pouvoir aller le soir à la mer: j'y allai en effet, mais je n'y trouvai point ce que je cherchois, quoique je suivisse la côte assez loin; il faisoit clair de lune, l'eau étoit agitée, il n'y avoit ni herbes ni mousse; je ne fais à quoi de tout cela je dois attribuer mon infortune.

Quoique je n'aie pas pû suivre avec autant de détail & de loisir que je l'aurois souhaité, mes observations sur cette lumière qui fait étinceler l'eau de la mer, j'en ai vû assez pour pouvoir assurer que cela ne vient pas de l'eau même, comme on le croit communément à Venise & sur les côtes de la Méditerranée, mais d'un insecte qui luit par élanement lorsqu'il est posé, & qui soutient plus long-temps sa lumière lorsqu'on le touche ou qu'il se meut*: comme il est fort petit, & que je n'ai pas eu la commodité de le bien examiner,

* Depuis la lecture de ce Mémoire, M. Vianelli, & après lui M. Grizelini, jeune Médecin de Venise, ont donné la description détaillée de cet insecte, vû & examiné

au microscope. Le premier l'appelle *cicindela*, ou *luccioletta dell' acqua marina*, & il paroît par la description qu'en donnent ces deux Auteurs, & par la figure qu'ils en ont fait

je ne saurois dire s'il est luisant en tout ou seulement par quelque partie de son corps, comme les autres animaux de ce genre. La lumière qu'il répand le fait juger bien plus gros qu'il n'est, mais c'est un effet de la réfraction causée par l'eau dans laquelle il est plongé, ou dont il reste mouillé quand on le tire de la mer. Il se tient bien plus souvent sur les herbes & dans la mousse, qu'il ne nage en pleine eau; c'est pourquoi j'ai fait puiser tant de fois dans un des canaux de Venise, sans jamais en pêcher aucun: ils se rencontroient plus souvent sous la rame du gondolier, parce qu'ils se trouvoient attachés aux herbes & aux autres matières qui flottent très-communément sur ces eaux, & l'on conçoit bien que cet animal qui luit pendant tout le temps qu'on le touche ou qu'on l'agite, se sentant transporter brusquement, devoit me laisser voir un trait de lumière aussi long que le coup de rame.

ARTICLE VII.

Sources d'eau soufrée, vapeurs dangereuses.

1. Un Étranger que la curiosité a fait aller à Rome, ne manque guère de visiter Tivoli, Fiescati, Palestrine, & quelques autres villes que leur antiquité a rendu recommandables, & qui sont encore aujourd'hui, quoiqu'avec moins de somptuosité, les délices des Romains, par l'agrément de leur situation, par le bon air qu'on y respire, par l'abondance des fruits qu'on y recueille, & par mille beautés naturelles, qui n'ont point cédé à l'injure des temps comme les superbes édifices qui les décoreoient, & dont on ne voit plus que les ruines. Plus ces lieux sont fréquentés par les Voyageurs, & célébrés par les Auteurs qui ont publié les merveilles de l'Italie, plus j'ai été empressé de les voir; mais

graver, que c'est une espèce de scolopendre. Le Mémoire de M. Vianelli est intitulé, *Nuove Scoperte intorno le luci notturne dell' acqua*

marina, &c. Celui de M. Grizelini est en françois, & a pour titre, *Nouvelles Observations sur la Scolopendre marine.*

plus aussi j'ai de raisons pour ne point rapporter ici ce que j'ai eu lieu d'y admirer ; je me bornerai donc à quelques observations sur des objets déjà connus, mais dont j'ai tâché de dénieler & d'approfondir un peu les circonstances.

A quatorze milles de Rome, en allant à Tivoli, on passe sur un ruisseau qui a quatre à cinq pieds de largeur & autant de profondeur, dont l'eau, qui coule assez rapidement, exhale une forte odeur de soufre qui lui a fait donner dans le pays le nom d'*Aqua zolfa* : cette odeur se répand assez loin aux environs, & sur-tout quand elle est portée par un vent qui n'est point assez violent pour la dissiper ; on dit même que dans certains temps, & principalement pendant la nuit, on en est incommodé jusqu'à Rome, quoique cette ville en soit éloignée de près de cinq lieues communes de France.

Ces sources d'eau soufrée ne sont point rares en Italie ; aux environs de Viterbe, elles se font sentir quelquefois d'une manière très-incommode aux passans ; j'en ai trouvé, en allant de Rome à Naples, sur le grand chemin qui passe au dessous de Sermonetta, & l'odeur de soufre qu'on sent en différens lieux où l'on passe, selon le vent qui règne, prouve assez que le pays ne manque point de ces eaux : elles sont presque toujours plus chaudes que l'air de l'atmosphère, & d'une couleur laiteuse semblable à celle de girasol ; la vapeur qui en sort pénètre insensiblement les pierres les plus dures qui s'y trouvent exposées, elle les enduit de fleur de soufre, elle les calcine intérieurement, & les dissout de telle sorte, qu'elles deviennent légères & perdent beaucoup de leur consistance naturelle.

Par cette raison, l'*Aqua zolfa* de la campagne de Rome, à deux milles de Tivoli, a peine à se contenir dans le lit qu'elle s'est creusé, & qu'on prend soin de lui entretenir dans un terrain rempli de roches qui sont à fleur de terre. Elle s'extravase en plusieurs endroits, & par succession de temps, en suivant la déclivité du terrain, elle a excavé tout le dessous de la plaine qui est entre le ruisseau & la montagne

au bas de laquelle elle rencontre le *Teverone*. La terre entr'ouverte, les lits de pierres enfoncés, y forment quantité de précipices, & plusieurs soupiraux d'où l'on voit sortir une vapeur épaisse, & par lesquels on entend le bruit des eaux qui se précipitent d'une cavité dans l'autre. Par-tout ailleurs, ces excavations souterraines s'annoncent par un bruit sourd, ou par le retentissement très-sensible que les voitures excitent en roulant, ou que font entendre les pas des chevaux, des bœufs, & même ceux des hommes qui appuient un peu en marchant.

En remontant ce ruisseau, je trouvai quelques-unes de ces excavations assez profondes, mais dans lesquelles cependant il étoit possible de descendre : ces sortes de grottes, creusées dans des lits d'une pierre semblable à celle que j'ai fait connoître ci-dessus sous le nom de *travertine*, avoient pour la plupart la forme d'un entonnoir incliné, & au fond duquel l'eau échappée du ruisseau alloit se perdre comme dans un gouffre : je me dispois à y entrer pour détacher des fleurs de soufre sublimées que j'y apercevois en grande quantité, & d'une beauté à faire envie de les recueillir ; mes compagnons de voyage *, aussi curieux que moi, en vouloient faire autant dans d'autres cavernes de la même espèce ; mais des payfans qui travailloient aux environs, & qui s'aperçurent de notre dessein & de nos tentatives, accoururent, & nous persuadèrent de n'en rien faire, en nous assurant que nous nous exposions à être suffoqués, & qu'ils en avoient vû des exemples sur des animaux qui étoient tombés dans ces trous, & sur des enfans qui avoient eu la témérité d'y descendre : nous nous réservâmes le droit de douter de ces faits, mais nous crûmes qu'il étoit prudent de céder à leurs remontrances, d'autant plus que la démarche à laquelle ils s'opposaient, n'avoit qu'un motif assez léger. J'ai eu depuis

* Les PP. Jaquier, le Seur & Garo, Minimes, dont il a été fait mention plusieurs fois dans ces Mémoires, & qui m'ont beaucoup aidé de leurs soins & de leurs lumières dans les recherches que j'ai faites à Rome & aux environs.

occasion de me convaincre qu'on peut sans danger s'exposer à des vapeurs de soufre très-fortes.

L'eau du ruisseau est chaude, mais il s'en faut bien qu'elle le soit autant qu'on le dit; j'y plongeai un thermomètre de mercure gradué selon les principes de M. de Reaumur, & qui ayant été mis à l'ombre pendant un temps suffisant, venoit de se fixer à 16 degrés au dessus du terme de la congélation: le mercure ne monta que de 4 degrés plus haut, & cette chaleur étoit la même au fond de l'eau, au milieu & vers la surface, c'est-à-dire, de 20 degrés par-tout.

Nous remontâmes ce courant d'eau jusqu'à la source, qui est à deux milles du chemin que nous avions quitté, en prenant sur la gauche. C'est un petit lac qui peut avoir trente ou quarante toises de largeur tout au plus, dont les bords sont couverts de joncs & de roseaux: on voit sur cette eau, qu'on dit être extrêmement profonde vers le milieu, plusieurs petites isles dont le terrain ressemble tout-à-fait à celui des bords du lac, & qui sont couvertes des mêmes plantes. Ces isles, dont la plus grande m'a paru n'avoir pas trente pieds de diamètre, flottent au gré des vents, & se trouvent tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, quelquefois dispersées, & plus souvent réunies plusieurs ensemble: c'est-là principalement ce qui fait l'admiration des gens du pays, & ce qu'on fait remarquer avec le plus de soin aux Curieux que l'on y conduit.

M. Spon, dans son Voyage d'Italie*, essaie d'expliquer ce phénomène, en disant que ce lac étant produit par des sources d'eau soufrée, les bouillons qu'on y remarque élèvent un limon raréfié par le soufre, lequel venant à surnager & à s'attacher à des joncs & à des herbages, se grossit peu à peu, & forme des amas de semblables matières, où il croît ensuite de nouvelles plantes, &c. Mais n'est-il pas plus simple & plus naturel de penser que ces isles flottantes ne sont autre chose que des portions du terrain même des bords avec lequel elles ont tant de ressemblance, lesquelles, après avoir été minées par-dessous, se sont enfin détachées du continent?

Puisqu'un canal presque entièrement creusé dans la pierre a tant de peine à contenir cette eau, puisqu'elle s'extravase & qu'elle se fraie des routes par des excavations dans des lits de pierre qui s'affaissent ensuite, & se rompent par morceaux, comme je l'ai dit ci-dessus, cette même eau ne peut-elle pas, à plus forte raison, produire les mêmes effets à la source, miner peu à peu la terre qui ne se trouve point liée par les racines des plantes, après quoi il ne reste, pour ainsi dire, qu'une croûte superficielle qui se détache par quelque accident, & qui se trouve assez légère pour flotter, parce que ce n'est qu'un tissu de racines mêlées avec une petite quantité de terre bitumineuse? Cette conjecture me paroît d'autant plus vrai-semblable, que presque tous les bords du lac ont l'air d'être creusés en dessous : quand on y frappe du pied contre la terre, elle retentit comme une voûte, & tous les gens du pays croient, avec beaucoup de vrai-semblance, que ce petit lac n'est que l'ouverture d'un abyme d'eau beaucoup plus large, qui s'étend davantage sous le marais.

On m'avoit dit comme une grande singularité, que l'eau du lac bouilloit en certains endroits, & cette idée jointe à celle de la chaleur, qu'on m'avoit beaucoup exagérée, m'avoit fait croire, en ne prenant pas même les choses au pied de la lettre, que je pourrois à peine y plonger la main : au premier coup d'œil je revins de cette erreur, & mon thermomètre m'apprit bien-tôt après, qu'il n'y avoit que vingt degrés de chaleur, comme je l'avois éprouvé dans le ruisseau, un mille plus bas.

Ce bouillonnement dont on m'avoit parlé, se réduit à une infinité de petites bulles qui viennent continuellement se crever à la superficie de l'eau, & que je crois être de petites portions d'air ou de vapeur dilatée, qui s'élèvent du fond à mesure que l'eau y arrive : car comme la source ne se manifeste en aucun endroit, ni par de gros bouillons ni par des jets qui répondent à la quantité d'eau qui sort du lac pour former le courant dont j'ai parlé d'abord, il est à présumer que cette eau vient du fond par une infinité de pertuis par

lesquels elle se crible, pour ainsi dire; & si elle y est amenée de plus loin par des canaux qui communiquent avec l'atmosphère dans quelque endroit de leur route, elle peut avoir entraîné une certaine quantité d'air qui se divise comme elle, en perçant le fond du lac, & qui s'élève en petites bulles jusqu'à la surface.

On me montra une espèce de fosse ou de puisart, faisant partie du lac, où l'on vient, dit-on, se baigner pour quelques maladies; il faut que ce bain ne soit pas bien fréquenté, & qu'il ne le soit même que par des gens peu soigneux de commodités, car il n'y en a aucune: hors une mesure qui est à deux pas de là, que les Antiquaires appellent *les thermes d'Agrippa*, & que personne n'habite, on ne trouve dans ce lieu aucun bâtiment, aucune retraite pour se mettre à couvert de l'ardeur du soleil, de l'insulte des insectes, ou de la pluie, s'il en survient: les chemins d'ailleurs sont peu frayés autour du lac, & l'on n'y voit aucune marque d'une grande fréquentation.

2. La Nature encore plus admirable & plus instructive dans les environs de Naples, que dans les autres parties de l'Italie par lesquelles j'avois passé, me fit regretter de n'avoir pas tout le temps nécessaire pour l'étudier & pour recueillir toutes les connoissances qu'elle sembloit m'offrir: mon retour en France déjà trop différé & assujéti à certaines circonstances, qui ne dépendoient pas de moi, ne me permettoit plus qu'un séjour de peu de durée, encore devoit-il être partagé entre mes recherches, & des devoirs de bienfaisance dont je ne pouvois me dispenser. Il fallut donc me borner au plus intéressant, & me contenter d'y voir ce qui n'exigeoit point un examen fait avec beaucoup de loisir: le Vésuve, la ville d'Herculane considérée par rapport au Physique, la Solfatare & la fameuse grotte du chien, sont presque les seuls objets sur lesquels j'aie fixé mon attention, & c'est le dernier qui va faire le sujet de cette lecture*.

* Cette partie qui concerne la *Grotte du Chien*, a été lûe à la rentrée publique de l'Académie, le 8 Avril 1750.

Cette caverne connue depuis si long temps & célébrée par tant d'écrivains, s'est appelée *la grotte du chien*, sans doute parce que c'est ordinairement sur un animal de cette espèce qu'on répète les expériences pour les curieux qui s'y sont conduire; elle est creusée dans une colline sur le bord oriental du lac *Agnano*, entre Naples & Pouzzol. On ne la laisse point ouverte, elle est sous la garde d'un homme qui tient à cent pas de là une étuve naturelle*, c'est-à-dire, un petit bâtiment à rez-de-chauffée, partagé en cinq ou six chambres si chaudes par la nature du sol, que les malades y vont suer par ordonnance de médecin.

* *Stufe di San-Germaino.*

La grotte dont j'ai à rendre compte, n'est point taillée dans le roc, mais dans une terre sablonneuse, qui a pourtant assez de liaison & de consistance pour ne point s'écrouler, quoique les parois soient coupées d'aplomb: elle a un peu plus de trois pieds de largeur, près de deux toises de profondeur, cinq à six pieds de hauteur à l'entrée, & un peu moins de trois pieds vers le fond. On y entre de plein pied, quoique le terrain soit un peu incliné du dedans au dehors, & beaucoup plus depuis la porte jusqu'au chemin qui en est éloigné de deux toises & demie, & qui borde la colline: je dis qu'on y entre de plein pied, pour faire entendre qu'il n'y a aucun escalier à monter ni à descendre, & que la pente est assez uniforme depuis le fond de la grotte jusqu'à son entrée, & depuis l'entrée jusqu'au chemin. Cette explication est nécessaire pour faire mieux sentir ce que j'ai à dire dans la suite.

Quand on se place à quelques pas de distance en dehors, & qu'on se baisse pour avoir l'œil à peu près à la hauteur du terrain de la grotte nouvellement ouverte & bien éclairée, on aperçoit dedans une vapeur assez semblable à celle qu'on voit au dessus d'un réchaud plein de charbons ardens, mais différente en ce qu'elle est moins animée & comme rampante, ne s'élevant point au delà de cinq ou six pouces. Ce fluide à peine visible, & qui paroît si subtil à la vûe, s'étend uniformément, & semble affecter l'équilibre, comme

une liqueur : sa surface, beaucoup plus terminée que les autres vapeurs, balance visiblement sous l'air, comme si ces deux matières avoient peine à se mêler.

J'entrai dans la grotte, dont je trouvai le terrain humide, & l'on m'assura que c'étoit son état ordinaire : cette humidité s'aperçoit aussi aux parois tout autour, & jusqu'à la hauteur de dix pouces seulement : il est aisé d'en juger par la couleur de la terre, qui y est plus brune & plus molle que par-tout ailleurs. Cependant, ce qui l'humecte ainsi ne produit ni pleurs ni écoulement sensible : on ne remarque aucun enduit de matière saline, comme on en voit aux murailles des étuves dont j'ai parlé. Après y avoir resté debout pendant quelques minutes, je ne remarquai qu'une légère odeur de terre, semblable à celle qui règne communément dans les souterrains qu'on a tenu fermés ; mais je sentis aux pieds une chaleur douce, qui me parut s'étendre en hauteur à peu près autant que la vapeur dont j'ai fait mention : pour m'en assurer, j'y portai la main ; il me sembloit l'avoir plongée dans la vapeur de l'eau bouillante à huit ou dix pouces au dessus du vase d'évaporation. Ma main, par une pareille immersion que je fis durer environ une minute, ne contracta aucune odeur ni aucun goût dont je pûsse m'apercevoir en la portant au nez, ou en appliquant mes doigts sur ma langue : un petit thermomètre gradué selon les principes de M. de Reaumur, que je laissai par terre pendant plus d'une demi-heure dans la grotte, marqua 29 degrés au dessus du terme de la congélation ; il en auroit sans doute marqué davantage, si la porte n'eût point été ouverte, car quand je fis cette expérience, l'air extérieur avoit à peine 18 degrés de chaud.

Je sortis de la grotte, & m'étant mis à genoux à quelques pas de distance au dessous de l'entrée, pour examiner encore la vapeur, j'observai mieux que la première fois les balancemens sous l'air, parce que l'un & l'autre fluides venoient d'être agités : à peine avois-je été quelques instans dans cette posture, que je sentis aux jambes, & à la main gauche que

j'avois posée à terre pour m'appuyer, une chaleur semblable (quoique plus foible) à celle que j'avois remarquée dans la grotte : je me retirai un peu de côté, & baissant la tête pour regarder à fleur de terre, je vis très-distinctement une vapeur pareille à celle de la grotte, moins élevée cependant, & qui me sembloit couler en suivant la pente du terrain.

Je conjecturai de-là que ce fluide, trop pesant pour s'élever plus de cinq à six pouces, sans être retenu de toutes parts, se répandoit du souterrain où étoit sa source, dans les endroits qui étoient au dessous, & qu'il s'y dissipoit, soit en se partageant dans un grand espace, soit en cédant aux agitations de l'air. J'imaginois encore que les environs de la grotte pouvoient bien exhiler comme elle ce fluide que j'apercevois, avec la seule différence du plus au moins. La chaleur que je sentoie à la main lorsque je l'appuyois par terre, rendoit très-probable la dernière de ces conjectures, & la première se tourna en certitude par l'expérience qui va suivre.

On ne manqua pas de faire voir aux Curieux qui vont à la grotte, un flambeau de cire bien allumé qui s'éteint dès qu'on le plonge dans la vapeur : j'en fis l'épreuve moi-même plusieurs fois ; &, ce qu'il est bon de remarquer en passant, je vis toujours périr la flamme sans bruit, sans cette espèce de pétilllement qui se fait entendre toutes les fois qu'un corps enflammé s'éteint dans l'eau ou dans quelque matière qui en contient beaucoup. En examinant ce phénomène, j'en aperçus un autre qui n'est guère moins intéressant : la fumée épaisse qui paroissoit immédiatement après l'extinction du flambeau, demouroit flottante sur la vapeur ; plus légère qu'elle, mais plus pesante que l'air qui étoit au dessus, elle s'étendoit entre l'une & l'autre, & coulant d'abord gravement du dedans au dehors, & ensuite avec plus de vitesse, parce que la pente devenoit plus grande, elle indiquoit d'une manière bien sensible & bien sûre, l'écoulement du fluide qui l'entraînoit.

On demandera peut-être pourquoi cette fumée ne s'élevait pas dans l'air qui étoit au dessus d'elle, & d'où lui

venoit ce degré de pesanteur qu'elle n'a pas coutume d'avoir : elle le tenoit apparemment de la vapeur même dans laquelle la flamme avoit été étouffée. On peut penser que ces deux fluides, plus propres à se mêler ensemble qu'avec l'air, s'étoient unis vers la superficie de la vapeur, & que la fumée, toujours plus légère que celle-ci, avoit cependant assez de poids pour demeurer flottante sous la surface de l'air.

La vapeur de la grotte n'est point la seule qu'on ait vû couler ainsi sous l'air, & se répandre de sa source dans les lieux inférieurs. Après les grandes éruptions du Vésuve, il arrive quelquefois qu'aux environs du volcan, & principalement près des endroits où ses laves se sont arrêtées, les fosses, les caves, les citernes, les puits se remplissent d'une espèce de moffète^a qui ressemble assez à celle de la grotte, excepté qu'elle n'est point permanente comme elle; mais pendant tout le temps qu'elle dure, on observe qu'après avoir rempli le lieu de sa source, elle déborde, se répand dans les endroits qui sont plus bas, & s'arrête dans ceux qui sont creux, comme pourroit faire l'eau d'un bassin qui devien-droit trop plein^b.

Après l'expérience du flambeau, on fit devant moi celle du chien. Le Gardien de la grotte prit d'une main les deux pattes de devant de l'animal, & de l'autre celles de derrière : il entra dans la grotte, au milieu de laquelle il le tint couché sur le côté; aussi-tôt le chien fit des efforts pour s'échapper, au moins pour porter sa tête hors de la vapeur; il battit des flancs comme si la respiration lui manquoit, il souffloit de la gorge & du nez comme pour repousser une matière qu'il avoit répugnance d'avalier : après s'être tourmenté ainsi pendant trois minutes les forces lui manquèrent, il demeura sans mouvement : on le porta promptement en plein air, il le respira à longs traits, comme quelqu'un qui revient d'un grand évanouissement; en deux minutes il acquit assez de forces pour se

^a *Mephitis*, exhalaison mortelle ou très-dangereuse.

^b *Neapolit. Scient. Academ. de Vesuvii conflagratione commentarius.*
Cap. VI.

relever, & il parut être dans son état naturel. Ce chien étoit jeune, vigoureux, d'une moyenne grandeur, & son maître m'assura qu'il y avoit plus de six mois qu'il le faisoit servir presque journellement à de pareilles épreuves.

Je pris un coq, & l'ayant porté dans la grotte, je lui plongeai la tête dans la vapeur; à peine y fut-il, qu'il fit des efforts pour vomir: en effet, les alimens qu'il avoit pris quelques minutes auparavant, lui revinrent abondamment dans le bec; il fut suffoqué tout d'un coup, & sans retour.

Je mis successivement à la même épreuve plusieurs grenouilles nouvellement prises au bord du lac: toutes demeurèrent pâmées & presque sans mouvement au bout de trois ou quatre minutes; mais quoique je les eusse laissées plus d'un quart-d'heure dans cet état, elles reprenoient vigueur en peu de temps lorsqu'on les remettoit en plein air.

De grosses mouches, un scarabée de ceux qu'on nomme *stercoraires*, & quelques papillons, que je traitai de même, furent plus long-temps sans laisser apercevoir qu'ils souffroient, & ils revinrent à la vie après une défaillance de plus longue durée.

Ces deux dernières expériences me firent connoître que les reptiles & les insectes tiennent plus long-temps que les autres animaux contre les effets de la vapeur: je me contentai de l'avoir vû deux fois, parce que le P. la Torre* m'assura qu'il s'en étoit rendu certain par une suite d'expériences qu'il avoit faites l'année précédente avec M. Taitbout, notre Consul à Naples. En effet, depuis mon retour, M. de Reaumur ayant bien voulu m'en communiquer les résultats qui lui avoient été remis, j'y vois qu'un crapaud a résisté pendant près d'une demi-heure, qu'un lézard n'étoit pas mort au bout de cinq quarts-d'heure, & qu'une grosse fauterelle remuoit encore dans la vapeur après plus de deux heures.

On ne peut donc pas douter que cette vapeur ne soit

* Religieux Somaïque, Professeur de Philosophie, & Correspondant de l'Académie des Sciences.

capable d'ôter la vie à un animal; si l'expérience nous y faisoit trouver quelque qualité pestilentielle, quelque venin secret, nous devrions sans doute, comme la plupart des Auteurs qui ont traité des moffetes, la compter au nombre de ces exhalaisons meurtrières dont les mauvais effets se font sentir avant qu'on ait pû les prévoir, parce qu'ils ne s'annoncent à nos sens par aucune odeur désagréable, par aucune qualité propre à inspirer de la défiance: mais ce n'est point par l'extinction seule de la vie animale qu'on en peut juger, puisque cet effet peut venir également ou d'une matière qui agit en détruisant ou en infectant, comme le poison, ou d'un fluide qui prend la place d'un autre dont il ne peut remplir les fonctions; c'est plutôt en examinant la vapeur en elle-même, pour tâcher d'en connoître la nature, ou au moins quelques-unes de ses qualités essentielles, & ce fut dans cette vûe que je continuai mes expériences.

Ayant coupé en deux une feuille de papier bleu, j'en mis la moitié par terre dans la grotte, & je l'y laissai près d'une demi-heure. Quand je retirai ce morceau de papier, il étoit un peu chaud, il n'avoit point contracté de moiteur, & sa couleur, comparée avec celle de l'autre demi-feuille que j'avois gardée dans ma poche, n'étoit changée que d'une légère nuance, en tirant sur le violet.

Je renversai au fond de la grotte un gobelet de verre, & je l'y laissai assez long-temps pour avoir lieu de croire que la vapeur l'avoit bien rempli; je le remis ensuite dans sa situation naturelle, sans le faire sortir de la vapeur dans laquelle il avoit été plongé, & j'y versai du sirop de violettes, qui ne changea pas sensiblement de couleur.

Je ne vis point d'autre effet lorsque je versai de ce même sirop dans un autre verre, au fond duquel j'avois mis de la terre récemment tirée du même endroit.

Je trempai un linge dans du vinaigre très-fort, & l'ayant attaché au bout d'une canne, je le portai dans la vapeur de la grotte; mais quoique je l'y tinsse plus de trois minutes, je n'aperçus aucun signe de fermentation.

Il me vint dans l'esprit d'essayer si l'odeur du vinaigre ne seroit pas capable de garantir un animal des mauvais effets de la vapeur. J'enveloppai avec le linge de l'expérience précédente, la gueule du même chien qui nous avoit déjà servi, & qui ne se ressentoit plus de la première épreuve; je l'enveloppai, dis-je, de manière qu'il pouvoit respirer librement, & tandis que son maître le tenoit couché dans la grotte, j'approchai encore du nez de l'animal, une éponge pleine de vinaigre. Tout cela n'empêcha point qu'il n'eût les mêmes accidens qu'il avoit eus la première fois, & à peu près dans le même espace de temps : il en revint de même lorsqu'on lui fit reprendre l'air.

Comme nous avions passé une partie de la journée dans la Solfatara, nos bouclès de fouliers, qui étoient de tombac, avoient considérablement changé de couleur; je regretois de n'avoir pas quelques morceaux du même métal poli, à plonger dans la vapeur de la grotte, pour voir si par un effet semblable, nous n'y découvririons pas quelque qualité tenant du soufre ou de l'arsenic : mais le Père la Torre à qui je faisois part de mes regrets, m'apprit que cette épreuve étoit du nombre de celles qui avoient été faites avec M. Taitbout, & que ce métal, après un temps assez considérable, avoit toujours paru sous la couleur qu'il avoit auparavant.

Un moment après, je trouvai par terre au fond de la grotte un fragment de ces feuilles de cuivre battu à la manière de l'or, dont je m'étois servi plus de deux heures auparavant, pour quelques expériences d'électricité : cette petite feuille de faux or n'avoit point changé de couleur, ou si elle en avoit changé, la différence n'étoit pas sensible.

Par ces expériences, nous ne voyons pas positivement ce que c'est que ce fluide qui éteint la flamme & qui fait mourir les animaux dans la grotte du chien ; mais il me semble que nous apprenons assez bien ce qu'il n'est pas. Nous pouvons dire avec beaucoup de vrai-semblance, qu'il n'est ni sulfureux, ni arsénical, ni alkali, ni acide, au point d'être dangereux ou de nuire subitement par aucune de ces qualités;

il ne fait d'ailleurs aucune impression sur la peau de la main, ce qui donne à croire qu'il n'en feroit pas plus sur celle du visage, sur les yeux, sur la langue, ni peut-être sur les parties internes du corps, s'il n'y étoit introduit que comme les alimens; mais ne nous arrêtons point à des conjectures, voici des faits qui répondent à ces questions.

Enhardi par toutes ces expériences dont j'ai rendu compte, & par les conséquences que j'en avois tirées, je ne crus point commettre une imprudence en me plongeant moi-même dans la vapeur, avec l'attention cependant de ne la point respirer d'abord, & de n'y rester que très-peu de temps. Je me plaçai à genoux dans le milieu de la grotte, ayant les deux mains appuyées par terre: je portai la face en avant, & jusqu'à deux ou trois pouces du terrein, tenant les yeux ouverts, la langue un peu avancée hors des lèvres, & suspendant pour un moment ma respiration.

Cette première immersion me fit sentir un attouchement assez semblable à celui d'une vapeur d'eau bouillante, chargée de quelque sel; ce qui me fit d'abord fermer les yeux par un mouvement naturel à cet organe, quand il est frappé par quelque autre matière qu'un air tranquille & pur; mais elle n'y produisit aucune impression douloureuse, ni aucune sorte de faveur sur la langue qui resta découverte pendant tout le temps que j'eus le visage plongé; ce qui dura trois ou quatre secondes.

Plus j'étudiois la vapeur de la grotte, moins je la trouvois capable d'agir en qualité de poison; j'étois persuadé qu'on en pouvoit faire avaler à un animal avec des alimens, sans l'exposer à mourir, & pour en être sûr, je présentai à un poulet, du pain baigné depuis long temps dans la vapeur; il le mangea sans répugnance, & n'en parut nullement incommodé.

Comme j'allois quitter cette fameuse grotte pour ne la revoir jamais, selon toutes les apparences, j'étois bien aisé qu'il ne me restât rien à désirer de ce qu'on pouvoit y faire; je ne voulois pas omettre sur-tout certaines épreuves dont

on ne peut bien juger que quand on les a faites soi-même, & que je n'aurois osé exiger dans la suite, de la complaisance ou du zèle d'un Correspondant. Il me prit envie de respirer moi-même cette vapeur, qui avoit été jusque-là un des principaux objets de mes recherches: c'eût été sans doute une témérité blâmable deux ou trois heures auparavant; mais si l'on se rappelle toutes les expériences qui avoient précédé, celle du poulet sur-tout, & l'exemple tant de fois réitéré des animaux qu'on plonge dans cette vapeur, qui n'y sont jamais suffoqués subitement, & qui ne ressentent aucune suite des accidens qu'ils y ont soufferts, on verra que je ne courrois pas grand risque en faisant cet essai avec ménagement; on conviendra que je m'exposois tout au plus à respirer une fois desagrément: ce fut aussi tout ce qui m'en arriva. Ayant avancé mon visage jusqu'à la superficie de la vapeur, j'essayai de prendre haleine doucement: je sentis quelque chose de suffoquant, à peu près comme quand on a la bouche près d'un gros tuyau de poêle fort échauffé, ou que l'on entre dans une étuve où il règne une grande chaleur avec de l'humidité: je sentis encore dans la gorge & dans le nez une légère âcreté qui me fit tousser & éternuer; mais cette épreuve, qui dura peu à la vérité, ne me causa ni nausées ni mal de tête, ni aucune autre incommodité; elle me fit croire plus que jamais qu'il n'y avoit dans cette vapeur aucune de ces qualités venimeuses ou pestilentielles qu'on attribue aux moffetes, au nombre desquelles cependant elle a été mise par divers auteurs.

Pour moi, quand je considère la promptitude avec laquelle elle agit, je n'y vois rien autre chose qu'un fluide dont véritablement la nature m'est inconnue, mais qui est spécifiquement plus pesant que l'air, & qui a peine à se mêler avec lui; ce qui me suffit pour rendre raison des effets qu'on voit dans la grotte.

L'air est, comme l'on sait, pour les animaux terrestres; le seul fluide propre à entretenir la respiration; encore faut-il qu'il soit pur à un certain point, & qu'il ait un degré de

densité convenable : un quadrupède ou un oiseau périroit bien-tôt par défaut de respiration, dans la meilleure & la plus saine de toutes les eaux, & personne ne pourroit vivre longtemps dans une fumée fort épaisse, quand ce seroit celle de la paille brûlée, ou de quelqu'autre matière encore plus indifférente, on y seroit bien-tôt suffoqué. On peut dire la même chose à l'égard de la flamme, elle s'éteint nécessairement lorsque l'air lui manque, aucun autre milieu ne lui convient : or, de quelque nature que puisse être la vapeur de la grotte, dès qu'il est certain que ce n'est point de l'air ou que ce n'est point un air semblable à celui de l'atmosphère, on voit dès-lors pourquoi les animaux ne peuvent pas y respirer ; ils y périssent, non comme empoisonnés, mais seulement comme noyés dans un fluide incapable de suppléer à l'air qui leur manque, & il en est de même du flambeau allumé.

Plusieurs raisons rendent cette explication plausible. Premièrement, l'on a vu que les animaux qui ont le plus souffert dans la grotte, se rétablissent promptement & à coup sûr quand ils sont portés à l'air avant que d'être morts. Si les accidens qu'ils ont éprouvés, venoient d'une matière qui eût offensé quelque partie noble, qui eût infecté la masse du sang, ou qui eût suspendu le cours des liquides par quelque contraction ou irritation excitée dans les solides, le mal ne devroit-il pas subsister en conséquence de ce qui a été fait, & autant de temps que le sujet ne seroit pas purgé de cette matière ? On ne jette plus les animaux dans le lac après les avoir tirés de la grotte ; c'est une vieille erreur, & dont on est bien revenu, de croire que cette eau doive leur servir d'antidote : elle acheveroit plutôt de les noyer s'ils y étoient mis, & qu'il ne leur restât point assez de forces pour nager. & pour tenir la tête levée jusque dans l'air.

Secondement, on aperçoit une sorte de ressemblance entre les animaux qui souffrent dans la grotte, & ceux que l'on tient dans un air extrêmement raréfié. On sait que dans le vuide de la machine pneumatique, les reptiles & les insectes

78 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
meurent plus difficilement & plus tard que les quadrupèdes
& les oiseaux: ces derniers sur-tout (je l'ai souvent observé)
lorsqu'on les fait servir aux expériences de la machine pneu-
matique, peu de temps après qu'ils ont mangé, périssent suffo-
qués dans un instant en faisant des efforts pour vomir; tout
cela ressemble assez bien à ce que j'ai rapporté ci-dessus, du
coq, des grenouilles, des lézards, des scarabées, des mou-
ches, &c. qu'on a tenu plongés dans la vapeur de la grotte.

Troisièmement enfin, j'ai appris de M. Serrao Secrétaire
de l'Académie des Sciences de Naples, du Père la Torre,
& de plusieurs autres Savans du pays, qu'en faisant l'ouver-
ture des animaux suffoqués dans la grotte, on n'y avoit rien
trouvé de remarquable, sinon les poumons un peu affaîlés;
état assez conforme à celui d'un animal mort pour avoir seu-
lement manqué d'air.

Au reste il ne faut pas confondre ce témoignage avec ce
que rapporte le même M. Serrao, des effets de certaines
moffetes qui parurent pendant quelque temps aux environs
de Portici, après l'éruption du Vésuve de 1737. Quoique
ces dangereuses exhalaisons ressemblassent par bien des en-
droits à celle de la grotte, elles en différoient aussi à plusieurs
égards; elles étoient plus froides que l'air de l'atmosphère ne
l'est communément dans l'été; elles rendoient livide la chair
des animaux qu'elles faisoient périr, elles donnoient un mau-
vais goût à l'eau. Cependant en lisant avec attention l'examen*
qui en fut fait, on y trouve bien des raisons pour croire que
si ces moffetes passagères ou accidentelles avoient quelque
mauvaise qualité de plus que la vapeur de la grotte, c'étoit
moins par-là qu'elles étoient mortelles ou qu'elles nuisoient
aux animaux qui s'y trouvoient plongés, que par l'impossi-
bilité où elles les mettoient, de respirer leur propre élément.

* Voy. le Chap.
système de l'Ou-
vrage cité ci-
dessus.

ARTICLE VIII.

Volcans. Minières de soufre & d'alun.

I. Les éruptions des Volcans sont si terribles, les forces

qui remuent ainsi les entrailles de la terre sont si fort au dessus des mouvemens ordinaires dont nous connoissons l'origine, que ces rares effets nous paroissent toujours plus grands que les causes physiques auxquelles nous les attribuons. Cette disproportion apparente qui ôte toujours aux conjectures les plus raisonnables, une grande partie de leur vrai-semblance, ne viendrait-elle pas de ce que nous n'envisageons ces causes que par partie & séparément, lorsqu'il s'agit d'expliquer un effet qui dépend de plusieurs ensemble? Les matières calcinées ou fondues, les flammes que vomissent ces grands fourneaux, annoncent visiblement des fermentations, des effervescences, un embrasement souterrain: l'expérience nous a appris que la force élastique de l'air échauffé, est d'autant plus grande, que ce fluide se trouve plus comprimé. Dans ces bouleversemens qui arrivent à certaines parties de notre globe, ne considérons donc pas seulement une fermentation qui prend feu & qui fait bouillir, pour ainsi dire, des matières sulfureuses & salines qui se sont mêlées, mais encore des volumes d'air d'une grandeur énorme, comprimés, & qui tendent à se dilater avec d'autant plus de force, qu'ils sont en même temps, & plus embrasés, & plus contrainsts.

A ces deux premières causes, joignons-en une troisième qui est encore plus puissante; c'est la dilatation des vapeurs, non seulement des matières que nous nommons inflammables, mais encore de l'eau même qui peut se rencontrer dans le voisinage des feux souterrains, & qui détermine peut-être par des écoulemens accidentels, ces éruptions qui arrivent de temps en temps. Ce n'est qu'en considérant ainsi le concours de plusieurs causes connues, & en embrassant même la possibilité de quelques autres qui ne le sont pas encore assez, qu'on peut ôter à ces grands effets l'idée de prodige sous laquelle ils s'annoncent depuis si long temps*.

Telles étoient mes pensées sur les éruptions des volcans, long-temps avant que j'en eusse vû, & lorsque je ne les connoissois encore que par les relations des Voyageurs ou des Historiens, & par les dissertations des Naturalistes, c'est-

* *Leçons de
Physiq. expérim.
tom. IV, p. 95.*

à-dire, lorsque je n'en avois encore qu'une idée assez imparfaite; car quoique plusieurs auteurs aient parlé de l'Etna & du Vésuve, d'une manière assez circonstanciée, tant d'autres ont si mal rendu ce qu'ils en avoient vû ou ouï dire, qu'après les avoir tous lûs, j'avois encore besoin de voir par moi-même, pour être en état de raisonner sur les faits avec quelque confiance.

Il est vrai que je n'avois point vû les Mémoires de l'Académie de Naples écrits par M. Serrao Secrétaire de cette compagnie de Savans. Cet Ouvrage entrepris par l'ordre du roi des Deux-Siciles, au sujet de l'éruption arrivée en 1737, & publié en italien & en latin en 1738, embrasse presque toutes les recherches qu'on peut imaginer de faire sur le Vésuve, & en expose les phénomènes avec tout le détail & toute la clarté qu'on peut désirer. Aidé de cette lecture quelques jours avant que j'allasse visiter le volcan, j'en ai plus appris dans l'espace de cinq ou six heures que je passai sur la montagne, j'ai conçu des idées plus nettes & plus justes, que je n'avois pû faire en plusieurs années, par la lecture des autres Ouvrages de cette espèce.

Ces Mémoires étant entre les mains du public, il seroit inutile que je m'étendisse ici en descriptions; je me bornerai à quelques remarques sur l'état dans lequel je trouvai le Vésuve au mois de Septembre de l'année dernière*, & j'examinerai la possibilité de quelques effets fort singuliers, que l'on a mis au nombre de ceux qui accompagnent ses éruptions, & que des auteurs graves contestent aujourd'hui, parce qu'ils n'y trouvent point de vrai-semblance: mais comme j'aurois peine à me faire entendre des personnes qui n'auroient pas encore acquis, ou qui auroient perdu l'idée de ce fameux volcan, il est à propos que je la retrace, & c'est ce que je ferai le plus brièvement qu'il me sera possible, à mesure que mon sujet le demandera.

Au milieu d'une belle plaine située à l'orient de Naples; & qui commence où finissent les fauxbourgs de cette capitale, on voit une montagne dont la base a bien maintenant dix
lieues

* Le 24 Septembre 1749.

lieues de circuit, & qui, vers les deux tiers de sa hauteur, se partage en deux pointes écartées l'une de l'autre de cinq cens toises ou environ par leurs extrémités.

L'un de ces deux sommets, qui est au nord, se nomme *Somma*; l'autre, qui est un peu moins élevé & situé au midi, est, à proprement parler, ce qu'on appelle *le Vésuve*: mais c'est assez l'usage dans le pays, de comprendre indifféremment l'un & l'autre sous le nom commun de *monte di Somma*.

Il y a de fortes raisons pour croire que ces deux pointes n'étoient au commencement qu'une seule & même montagne qui aura été divisée par quelque bouleversement postérieur à la naissance du volcan; mais on n'en fait pas l'époque: peut-être aussi que cette division se fera faite par succession de temps, & à la suite de plusieurs secousses éloignées les unes des autres; ce qui l'aura dérobée à l'attention des Observateurs & des Historiens.

Depuis *Resna*, village situé sur le bord de la mer, à cinq quarts de lieue de Naples, on commence à monter avec quelque peine; le chemin est rude, mais il est praticable encore avec des mulets. On traverse d'abord trois quarts de lieue de pays bien cultivé, & très-fertile en vins & en fruits; après quoi l'on passe une espèce de plaine qui peut avoir une demi-lieue de largeur, si l'on peut appeler *plaine* un terrain qui a un peu moins de pente que celui qu'on vient de monter, mais qui est parsemé de gros éclats de pierres, interrompu par de profondes ravines qui sont autant de précipices, chargé enfin de torrens immenses de ces matières qu'on nomme *laves*, qui ont coulé du Vésuve en différens temps, & que l'on prendroit pour des lits de fer fondu ou de mâchefer, parce qu'elles en ont la couleur & la dureté.

Après ce dernier trajet, on arrive à cette partie de la montagne qui prend la forme d'un cône tronqué: il faut de nécessité quitter les mulets, & se servir des pieds & des mains pour gravir, si l'on n'aime mieux se faire traîner ou pousser par des payfans qui gagnent leur vie à conduire ainsi les Curieux. De quelque manière qu'on s'y prenne, ce dernier

pas est très-fatigant, parce qu'il y a beaucoup à monter, & que l'on ne peut s'appuyer que sur une espèce de sable fort mouvant, que le volcan vomit dans le temps de ses éruptions, & auquel on a donné le nom de *cedre*, ou bien sur des fragmens de pierres dures, très-aigus, amoncelés les uns sur les autres, & toujours prêts à s'écrouler sous les pieds.

J'avois porté avec moi un baromètre que je mis en expérience au plus haut de la montagne; le mercure se fixa à 24 pouces 8 lignes, c'est-à-dire, 3 pouces $\frac{1}{3}$ plus bas qu'il n'étoit le même jour au bord de la mer. Ces 40 lignes d'abaissement du mercure, selon la règle établie par M^{rs} Cassini & Maraldi^a, donnent la hauteur perpendiculaire du Vésuve au dessus du niveau du golfe, de 536 toises 4 pieds, ou bien de 595 toises, si l'on suit celle dont M. Bouguer a fait usage pour mesurer la hauteur des montagnes de la Cordelière au Pérou^b; mais quand on s'arrêteroit à cette dernière évaluation, qui est la plus forte, il s'en faudroit encore d'une quantité assez considérable que la hauteur du Vésuve ne fût aussi grande que nous la donnent les Mémoires de l'Académie de Naples. Selon ce qu'en a écrit M. Serrao son Historien, en 1738, la hauteur perpendiculaire du Vésuve au dessus du niveau de la mer étoit de 686 cannes, ce qui fait 762 toises 1 pied 4 pouces, la canne Napolitaine contenant 6 pieds 8 pouces mesure de Paris. Il n'y a pas d'apparence, selon moi, que dans l'espace de onze années, pendant lesquelles le Vésuve a été assez paisible, sa hauteur ait souffert un déchet de 167 toises: comme on ne dit pas de quelle manière cette mesure fut prise en 1738, il est permis de croire qu'on s'est servi pour cela d'un baromètre, & que pour évaluer les hauteurs correspondantes à chaque ligne d'abaissement du mercure, on a suivi quelqu'autre progression que celles dont j'ai fait mention ci-dessus; ou bien si cette hauteur de 686 cannes a été déterminée par des Géomètres; il faudroit convenir que dans certains cas les mesures prises par le moyen du baromètre seroient sujettes à d'étranges erreurs. J'attends sur cela des éclaircissemens qu'on m'a promis

^a *Mém. de l'Acad. des Scienc.*
1703, p. 233.

^b *La Fig. de la Terre, déterminée*
&c. p. 39.

dans le pays, & que je joindrai à cet article quand je les aurai reçûs^a.

Si le sommet du Vésuve n'étoit que tronqué par une section parallèle à sa base, lorsqu'on y est arrivé on verroit une plaine un peu ovale, dont le plus grand diamètre, dirigé à peu près de l'est à l'ouest, peut avoir 300 toises^b; mais au lieu de cette plaine, on n'en trouve que la circonférence, tout le reste, abaissé en forme de trémie, ressemble à un grand bassin de 80 ou 100 toises de profondeur^c: on aperçoit au fond une matière brune, dont la surface, à peu près horizontale quand on la considère en totalité, s'élève en plusieurs endroits en forme de monticule, & paroît ailleurs entr'ouverte par des crevasses, & interrompue par de grandes cavités. Ce sont presque autant de bouches par où il sort en tout temps une fumée fort épaisse, que les Voyageurs voient de fort loin.

Cette fumée s'élève comme une colonne, en gardant la direction verticale plus ou moins loin, suivant le degré de force avec lequel elle est lancée; après quoi, obéissant au vent qui règne, & prenant son équilibre plus ou moins haut, suivant l'état actuel de l'air, elle devient comme un grand nuage, que l'on confondroit avec les autres si l'on perdoit de vue son origine.

Quand le volcan ne jette que de la fumée, cette colonne qu'on en voit sortir pendant le jour, se dérobe aux yeux lorsque la nuit est venue; mais on l'aperçoit lumineuse dans les ténèbres, & rouge comme du feu dans les temps où elle sort avec de la flamme; non pas que cette flamme monte aussi haut que la fumée, ni qu'elle s'élève même au dessus

^a Une personne qui est à Naples, & qui est en relation avec tous les Savans du pays, m'a écrit que cette mesure avoit été prise géométriquement; mais elle ne m'a pas appris le nom de celui qui a fait cette opération, ni dans quel temps cela s'est fait.

^b Cette estimation est même un peu forte; M. Bellicar, qui en me-

sura la circonférence en 1750, ne la trouva que de 850 toises de France.

^c Cette profondeur varie considérablement d'un temps à l'autre, parce que le fond s'élève & s'abaisse suivant les mouvemens intestins du volcan; ainsi il n'est point étonnant que sur cet article les Auteurs parlent fort différemment les uns des autres.

des bords du bassin (cela n'arrive que dans les grandes éruptions), mais parce que la fumée est éclairée par la flamme qui est au dessous, & qu'elle en réfléchit la lumière.

C'étoit ainsi qu'elle se faisoit voir lorsque j'étois à Naples : depuis un an ou un peu plus, le Vésuve s'étoit allumé après avoir été assez long-temps calme ; de jour en jour on remarquoit qu'il s'animoit davantage, & l'on commençoit à craindre quelque nouveau desordre de sa part : on en fut quitte pour trois secousses que l'on sentit dans toute la ville & aux environs le 29 d'Octobre suivant, c'est-à-dire, environ un mois après mon départ, selon ce que j'en ai appris depuis par M. d'Arthenay, Secrétaire d'Ambassade de M. le Marquis de l'Hôpital, qui m'en écrivit ainsi le 9 Janvier de cette année *. « Le Vésuve s'est beaucoup tranquilisé depuis » qu'il nous a fait sentir trois tremblemens de terre, le 29, » Octobre : je ne m'aperçus point du premier, qui arriva pendant la nuit ; le second, qui survint à sept heures du matin, » fut horizontal, & conséquemment peu dangereux ; une heure » après nous essuyames le troisième, qui, étant vertical, nous » secoua vigoureusement..... Pendant ces tremblemens, la montagne retentissoit d'un bruit effroyable..... Gens dignes de » foi, qui avoient visité le bassin quelque temps avant cet événement, & qui l'ont été voir après, m'ont assuré à leur retour » que le grand entonnoir s'étoit rempli de matières à 200. » pieds de hauteur plus qu'ils ne l'avoient vû auparavant ».

J'avois un desir extrême de descendre au fond de ce bassin ; comme l'ont fait quantité de personnes curieuses dans des temps où il y avoit moins de danger ; ce qui s'y passoit alors, & que je ne pouvois voir que par intervalles, à cause des tourbillons de fumée qui m'en déroboient souvent la vûe, étoit un spectacle si grand, si magnifique, si singulier pour moi, que j'eusse peut-être hasardé inconsidérément cette démarche, si je n'en eusse été détourné par les avis réitérés & très-pressans des personnes ⁺ qui m'aideroient dans mes recherches,

* Le P. la Torre & le P. Garo, tous deux Correspondans de l'Académie, & M. Taitbout, fils du Consul de France,

mais encore plus par le refus constant que firent nos guides de m'y accompagner, quoique je les y engageasse par réprimandes & par promesses.

Deux mois & demi auparavant, le sieur Rigade, Musicien attaché à M. le Marquis de l'Hôpital, avec quelques domestiques de la même Maison, avoient hasardé cette périlleuse visite, leur exemple aiguisoit encore mes desirs; mais considérant que les mêmes payfans qui étoient descendus avec eux, & que j'avois alors avec moi, ne vouloient pas me rendre le même service, je compris, ou qu'ils regardoient ce qu'ils avoient fait comme une témérité, ou qu'ils trouvoient le danger plus grand dans le moment que je leur proposois d'y retourner.

Quoique cette dernière raison soit plus que probable, quand on considère que depuis un an l'inflammation du Vésuve alloit toujours en augmentant, & qu'on fait attention au temps qui s'est écoulé entre le voyage du sieur Rigade & le mien, cependant, après avoir lû le détail qu'il a fait du sien, & que feu M. Geoffroy a bien voulu me communiquer, après l'avoir reçu de M. le Marquis de l'Hôpital, je ne puis m'empêcher de dire que cet intrépide Musicien s'est beaucoup exposé en marchant sur des matières dont il ignoroit la consistance, & qui pouvoient s'entr'ouvrir sous ses pas; en se plongeant dans des tourbillons de fumée qui pouvoient durer assez pour le suffoquer; en s'approchant de ces bouches à feu, & de ces vapeurs enflammées, dont un seul jet, dirigé obliquement, l'auroit consumé; en s'exposant à la chute d'une quantité prodigieuse de matières fondues ou vitrifiées qui s'élancent perpétuellement par les différentes bouches du volcan. C'est dommage qu'une entreprise aussi hardie ne nous ait valu presque aucune connoissance nouvelle, & que la plupart des observations n'aient porté que sur des effets qui varient comme le hasard qui les produit, & dont il est presque inutile de tenir compte. Le sieur Rigade, dont on ne peut trop louer le courage & le desir de bien faire, s'est appliqué à prendre les dimensions.

du bassin, tant en haut qu'en bas, les différentes inclinaisons de ses parois, les matières dont elles se trouvent revêtues, celles qui sont au fond ; mais tout cela est exposé avec le plus grand détail dans les Mémoires de l'Académie de Naples, que j'ai déjà cités plusieurs fois ; & quant aux inégalités qui naissent des efforts du feu souterrain, ou qui se forment par les matières lancées qui retombent & qui s'accumulent, ce sont des accidens qu'il suffit de savoir en gros, & qu'on devine aisément.

S'il est permis de comparer les petites choses aux grandes, on peut considérer le bassin du Vésuve comme une vaste chaudière en partie pleine de matières fusibles, mais pourtant difficiles à liquéfier, sous lesquelles agit un grand feu qui a déjà non seulement fondu, mais même enflammé ce qui est exposé le plus directement & de plus près à son action : la superficie, trop loin du foyer, & toujours exposée à l'air & à ses influences qui l'empêchent de s'échauffer assez, conserve presque par-tout la consistance d'un corps dur ; mais la violence du feu l'amollit, la soulève & la perce enfin en certains endroits : la vapeur dilatée & embrasée qui s'élance par ces soupiraux, frappe l'air avec une violence extrême, & entraîne avec elle tout ce qui se rencontre sur son passage.

On conçoit aisément que toutes ces bouches, en s'ouvrant, forment autant de monticules qui s'accroissent selon la durée des éruptions, & suivant la quantité des matières qui retombent autour : on peut bien imaginer encore que quand l'action du feu se ralentit sous quelque endroit qui avoit été presque liquéfié, la surface, en se refroidissant, se condense & s'entr'ouvre ; ce qui fait naître des crevasses à peu près semblables à celles qu'on voit à la terre, dans le temps des grandes sécheresses. Mais comme ces effets dépendent de l'action du feu qui se porte tantôt plus, tantôt moins, d'un côté que de l'autre, sans qu'on puisse savoir pourquoi ni comment, on peut dire qu'ils ne sont ni plus réglés ni plus constans que ces causes purement accidentelles.

Il n'est pas nécessaire non plus de descendre au fond du

bassin, pour savoir ce qui s'y passe: après avoir un peu cheminé sur le bord, & ayant trouvé un endroit commode pour la vûe, & où j'étois moins incommodé de la fumée, j'observai très-bien vers le nord, quatre bouches, de chacune desquelles une fois par minute, & même plus fréquemment, il s'élançoit des jets de vapeurs & de flamme qui me paroissoient avoir au moins trois pieds de diamètre, & qui emportoient avec eux une grande quantité de grosses masses, que je prenois d'abord pour des pierres: en les examinant avec plus d'attention, je remarquai bien-tôt que ce n'étoient pas des corps durs, mais des matières fondues, une espèce de pâte qui changeoit de forme & se déchiroit en l'air. Je vis aussi dans certains momens où le vent dissipoit la fumée, que ces masses, en tombant, s'applatissoient & s'appliquoient comme de la boue épaisse, sur les endroits où elles arrivoient.

En regardant à rase terre, d'un bord à l'autre du bassin, je vis qu'il s'en falloit de beaucoup que la flamme n'atteignît à cette hauteur; ces masses dont je viens de parler & qui montoient avec elle, se tenoient encore plus bas; cependant, après en avoir suivi plusieurs de la vûe, & avoir compté avec un pendule de 3 pieds 8 lignes & demie, le temps qu'elles employoient à retomber, il m'a paru que leur chute duroit assez communément 4 secondes; ce qui donneroit 240 pieds, si l'on n'avoit point égard à la résistance du milieu, qui doit causer ici un déchet assez considérable, parce que ces corps ne tombent point dans un air calme & d'une densité ordinaire, mais le plus souvent dans un torrent de fumée ou de vapeur qui s'élève violemment contre eux.

Chaque élançement qui faisoit jaillir toutes ces matières, étoit accompagné d'un bruit & d'un fracas qui ressembloient aux plus grands coups de tonnerre, & dans les intervalles on ne cessoit d'entendre une sorte de mugissement que je comparerois à celui d'un torrent qui se brise dans des rochers.

Un de ces coups, plus fort que les autres, & tel que je sentis la terre frémir sous moi, nous annonça une nouvelle bouche qui s'ouvrit plus près de nous que n'étoient les autres :

soit qu'elle s'ouvrit en effet, soit que l'étant déjà, elle eût été un certain temps sans rien jeter, je l'aperçus alors pour la première fois; & comme nous étions plus à portée de l'examiner, je vis plus distinctement encore que je n'avois pû faire, tout ce que je viens de rapporter. Je reconnus visiblement que cette matière molle dont j'ai parlé, étoit la même que celle qu'on nomme *lave*, & qui se répand comme un fleuve de verre ou de métal embrasé, lorsque la montagne vient à se crever en quelque endroit au dessous du niveau de celle dont on voit la surface durcie au fond du bassin.

* In *Meteorologia montis Etnæ*.

Quand on se rappelle ce qu'a dit Borelli des laves de l'Etna*, & qu'on a sous les yeux celles du Vésuve, on reconnoît aisément que les unes & les autres sont la même chose; quoique ces matières par leur dureté, leur poids & leur couleur aient extérieurement les apparences du fer fondu, on voit bien en les cassant, qu'elles ne sont pas du métal, mais plutôt une sorte de vitrification opaque, & qui ressemble assez à la pierre d'aiman: elles contiennent du fer cependant, puisqu'on a observé qu'elles agissent sur les boussoles. Ce qui me le fait croire encore davantage, c'est qu'au bord du grand bassin, je respirois une odeur qui m'a paru tout-à-fait semblable à celle de ce métal dissous par l'esprit de sel.

Le Vésuve ne fait aucun desordre tant que la montagne ne s'ouvre par aucun endroit au dessous de son sommet, & que ce qu'il vomit par en haut retombe dans le bassin, comme cela arrive lorsqu'il ne jette qu'à une médiocre hauteur. Mais dans le temps des grandes éruptions, il sort de toutes ces bouches une quantité prodigieuse de pierres, lesquelles poussées avec une violence au dessus des idées communes, & prenant des directions obliques que facilite l'évasement du bassin, portent la désolation & la terreur dans tous les environs; avec ces pierres, la flamme & la fumée emportent des torrens de cette poussière qu'on nomme *cendre*, & que je crois n'être autre chose, pour la plus grande partie, que la matière même des laves que j'ai vû s'élancer du fond du bassin: amollie seulement lorsque le volcan n'est que médiocrement enflammé,

enflammé, elle ne monte qu'à une hauteur peu considérable, & ne fait tout au plus que se déchirer; mais dans les grands enbrasemens, elle se fond jusqu'à être liquide, & chassée avec la dernière impétuosité elle se divise en pluie & demeure en poussière; le vent s'en empare alors, & selon sa direction, sa durée & son degré de force, il la porte plus ou moins loin, & en inonde un pays plus que l'autre.

C'est ainsi qu'on a vû de nos jours plusieurs villages aux environs de Naples, presque ensevelis sous cette espèce de gravier, non pas qu'il en fût tombé assez pour remplir entièrement les rues & les vuides qui séparoient les maisons, mais parce qu'il avoit chargé les toits au point d'en écraser plusieurs. Quand la pluie se mêle à ces accidens, ou qu'elle survient peu de temps après, comme on a remarqué que cela arrive presque toujours, elle les rend encore plus funestes; car elle fait de cette cendre une espèce de mortier qui perce par-tout, qui remplit les endroits couverts, & qui se durcissant ensuite, rend le mal presque sans remède.

Ces exemples récents nous expliquent d'une manière bien naturelle, la ruine de ces malheureuses villes dont les Historiens nous ont conservé les époques. *Herculea*, dont on retrouve aujourd'hui les restes, soixante-dix ou quatre-vingts pieds au dessous des lieux habités qui lui ont succédé, n'a point été remplie par des torrens de laves, comme on le pourroit croire, & comme on l'a dit long-temps: si cela étoit, on essairoit en vain de la vuidier; aucun effort humain n'en viendrait à bout, & tout ce qui auroit été touché par ces torrens de feu, n'auroit pas manqué d'en être consumé, ou seroit changé au point de n'avoir plus rien de son premier état. Les laves ont aboli quelques quartiers de cette ancienne ville, mais les autres parties, celles où l'on fouille maintenant, ont été comblées par une pluie de cendres qui a duré sans doute assez long-temps de suite, pour ôter aux habitans l'espoir d'y remédier; les eaux venant après ou en même temps, & entraînant encore de nouvelles cendres ou de la terre des ravines, auront fait une espèce de ciment liquide.

qui aura rempli les rues, les places, les maisons, & les autres édifices. Cette conjecture (si c'en est une) devient presque une certitude pour quiconque se donne la peine d'examiner la terre qu'on est obligé de détacher pour chercher dans ces souterrains; elle est liée & endurcie de façon que j'avois peine à l'entamer avec un fort couteau, elle est rude & grenue comme la *pozzolane*, & en la confrontant avec la cendre du Vésuve dont j'ai parlé plus haut, je vis que c'étoit au fond la même matière, mêlée d'un peu de terre.

Si l'on considère cette prétendue cendre, non comme un mélange de terre & de sel fixe, conformément à l'idée que ce nom présente, mais comme une poudre de matières vitrifiées ou de pierres dures calcinées & broyées, on apprendra avec bien moins de surprise, que des marbres, des bronzes, des peintures à fresque, & jusqu'à des filets de pêcheurs ou d'oiseleurs, s'y soient conservés pendant près de dix-sept siècles: car ce qui gâte ordinairement & ce qui détruit la plupart des corps qui demeurent long-temps sous la terre, ce sont les eaux qui la pénètrent & qui portent presque toujours des parties salines dont elles se sont chargées en se filtrant; ce qui cause la pourriture & la rouille. Mais ce ciment ou mortier durci dont je parle, est si serré, si compact, que les eaux n'ont pu le pénétrer: les corps qu'il a enveloppés, & autour desquels il s'est durci en peu de temps, s'y sont trouvés incrustés comme dans une pierre, préservés d'une part des matières corrosives qui auroient pu les atteindre dans toute autre espèce de terre, & contenus de manière que leurs parties auroient eu peine à se prêter à des mouvemens intestins capables d'en altérer considérablement l'économie.

C'est une tradition reçue, que le Vésuve, dans plusieurs de ses grandes éruptions, a jeté beaucoup d'eau parmi les différentes matières qui en sont sorties *. M. d'Arthenay, dans

* Cette opinion n'a pas lieu seulement pour le Vésuve: on peut voir par ce que rapporte M. Bouguer dans la Relation de son voyage au Pérou, page 69, que l'inonda-

tion qui suivit l'éruption du volcan Cotopaxi en 1742, passoit dans l'esprit de tous les habitans de Quito pour un déluge sorti de l'intérieur de la montagne. J'ai entre les mains une

son Mémoire sur Herculeia, adopte le fait, & s'en sert fort ingénieusement pour expliquer comment tout fut plein presque en même temps dans cette ville, tant l'intérieur que le dehors des édifices; ce qu'il est presque nécessaire de supposer, parce que sans cela il semble qu'une pression extérieure qui n'auroit point été contre-tenue, auroit dû faire écrouler les bâtimens. M. d'Arthenay se fonde sur des monumens publics qui parlent de ces éruptions d'eau assez clairement, & sur le témoignage positif de plusieurs Historiens tant anciens que modernes, dont quelques-uns, témoins du fait, en rapportent les circonstances, & disent que ces eaux venoient originairement de la mer, qu'on en a vû des marques sur le rivage & sur les endroits où elles avoient coulé en sortant du volcan.

Cependant l'Académie de Naples, qui n'a rien observé de semblable dans l'éruption de 1737, dont elle fait l'histoire, nie le fait en général, parce qu'il ne lui paroît point vrai-semblable; & quant à la manière dont l'intérieur des édifices se remplit, & aux inondations qui accompagnent presque toujours les éruptions du Vésuve, elle les attribue uniquement aux pluies qui surviennent ordinairement dans ces temps-là, & dont les eaux, changeant de route, & devenant plus rapides, parce que la cendre a augmenté dans bien des endroits la déclivité du terrain, arrivent en moins de temps, & par conséquent avec plus de force.

Cette dernière explication est sans doute très-plausible; mais le fût-elle encore davantage, elle ne détruit pas un fait qui paroît bien attesté : on a beau dire qu'il n'est pas

Relation faite par un témoin oculaire, de plusieurs volcans qui s'ouvrirent au mois de Septembre de l'année 1730, dans l'île de Lancerotte, une des Canaries; il n'y avoit alors ni neige ni pluie, & l'Auteur dit formellement : « Le 19, sur les quatre ou cinq heures après midi, le volcan, qui s'étoit un peu apaisé pendant les trois derniers jours,

commença à faire beaucoup de bruit, & tout d'un coup s'appaîsa, « jetant de l'eau en l'air avec beau-
coup de fumée ». A la vérité ce papier n'est point authentique; mais, en considérant la manière naïve dont il est écrit, & comment toutes les circonstances sont détaillées, on y trouve tous les caractères de vérité qu'on peut désirer.

vrai-semblable; combien n'y a-t-il pas de choses vraies qui ne nous paroissent pas l'être, parce que nous ignorons comment elles peuvent se faire! J'ose donc entreprendre de donner de la vrai-semblance à ce phénomène, qu'on a rejeté comme n'en ayant point, en essayant de faire voir qu'il est possible. Si pour y parvenir j'emploie des exemples presque infiniment inférieurs aux effets que j'entreprends d'expliquer, pourvû que la disparité ne tombe que sur le plus & le moins, on se souviendra que la Nature, dans le petit comme dans le grand, opère toujours suivant les mêmes loix; & que deux effets, dont l'un surpasse infiniment l'autre en grandeur, peuvent venir de deux causes semblables, quant à l'espèce.

Telle étoit sans doute la manière de penser de Descartes, lorsque par l'expérience de l'éolipyle il essayoit d'expliquer l'origine des vents. Ne puis-je donc pas, à l'exemple de ce grand homme, rappeler ici les effets de cet instrument si connu en Physique, pour donner une idée de la manière dont je conçois que le Vésuve peut absorber l'eau de la mer, pour la vomir ensuite par son sommet?

On fait que quand ce vaisseau de métal a été exposé à l'action du feu, si quelque refroidissement subit vient à condenser l'air ou la vapeur dilatée dont il est plein, sa capacité devient comme vuide, & dans l'instant elle se remplit ou de l'air de l'atmosphère, ou de la liqueur dans laquelle on tient son orifice plongé.

Au lieu d'un seul canal par où l'éolipyle se remplit, s'il en avoit deux, & que l'un restât en l'air tandis que l'autre seroit plongé dans l'eau, on conçoit bien que l'instrument se rempliroit d'eau & d'air en même temps, c'est-à-dire, que l'air entrant par un côté, n'empêcheroit pas qu'il ne vînt de l'eau par un autre endroit.

Enfin, si l'éolipyle étoit fait de façon qu'ayant un orifice en haut, & vers le tiers ou le milieu de la hauteur un canal qui descendit jusque dans un vase plein d'eau, comme on le peut voir par la *figure 2.^e*, au moment qu'il se feroit un vuide

dans son intérieur, n'est-il pas constant que l'eau monteroit encore par ce canal, & tomberoit dans le fond du vaisseau?

Supposons maintenant que cette eau, poussée impétueusement par le poids de l'air extérieur, trouve en arrivant au fond du vaisseau un degré de chaleur beaucoup au dessus de celui qu'il faut pour la faire bouillir & pour la réduire en vapeur, disons une chaleur égale à celle qui fait fondre le verre: mille exemples familiers ne nous apprennent-ils pas que cette eau fera de grands efforts pour sortir par où elle trouvera le moins de résistance, & que les premières couches, subitement évaporées & dilatées à l'excès, chasseront devant elles, par le haut du vaisseau, une grande partie de celle qui n'aura pas eu le temps de l'être? Qu'il me soit permis de faire application de ceci au Vésuve.

On ne peut pas nier que ce volcan ne soit, comme tous les autres, embrasé au fond; & si l'on juge de cet embrasement par les effets qu'il produit, quelle idée n'en aura-t-on pas!

Les vapeurs sulfureuses, bitumineuses & aqueuses qu'il vomit avec la flamme, ne nous laissent pas douter qu'il n'y en ait une prodigieuse quantité dans le corps de cette montagne, & l'on sait combien toute vapeur, de quelque nature qu'elle soit, occupe de place & fait d'effort pour s'étendre lorsqu'elle est animée par l'action du feu. Si les effets de l'éolipyle ne nous en donnent qu'une idée trop légère, rappelons-nous toutes les précautions qu'il faut prendre pour contenir la vapeur de l'eau dans cette boîte de métal qu'on nomme *la marmite de Papin*; réfléchissons un moment sur les accidens funestes qu'on voit venir de pareilles causes, lorsque des Artistes imprudens coulent le métal fondu, dans des moules où il reste seulement quelque humidité; songeons enfin que dans cette belle machine qu'on nomme *pompe à feu*, une simple bouilloire anime des pièces d'un poids immense, & fait monter des volumes d'eau très-considérables.

Il est très-vrai-semblable qu'il y a des conduits ouverts

entre la mer & le Vésuve, qui n'en est éloigné que de quelques milles : le sel qui se trouve mêlé abondamment avec le soufre & avec les autres matières qu'on ramasse sur les bords de ce grand bassin dont j'ai parlé, nous porte tout-à-fait à le croire ; & selon le témoignage d'un Auteur * qui a décrit l'éruption de 1698, « La mer se retira tout à coup
 » de douze pas, & ses eaux sortirent en même temps du volcan,
 » de manière qu'on trouva ensuite sur le rivage une quantité
 » de moules, d'escargots & de hérissons de mer calcinés & sentant le soufre ». D'ailleurs, quand ces communications souterraines ne subsisteroient pas toujours, ne voit-on pas combien il est possible qu'il s'en fasse, lorsque des secousses extraordinaires du Vésuve font trembler tout le pays ?

* *Domenico
Antonio Parrino.*

Quand le volcan vient à s'embraser plus que de coutume, & qu'il fait de nouveaux efforts, il peut arriver que des parties considérables de ses parois intérieures & de sa voûte, minées & comme calcinées peu à peu, s'écroulent tout à coup, & tombent vers le fond. Non seulement cela peut arriver, mais il est comme indubitable que cela arrive, puisque dans les grandes éruptions le pays est inondé d'éclats de pierres de toute espèce & en toutes sortes d'état, ainsi que d'une poussière qui ressemble on ne peut pas mieux à celle qui naîtroit de pareilles décombres : sans ces matières écroulées, que des torrens de vapeur dilatée enlèvent au dehors, comment concevroit-on que le sommet de la montagne se fût abaissé, comme il l'est, au point de former un immense bassin ? & d'où pourroient venir tant de matières étrangères dont le sol naturel est visiblement augmenté aux environs, si le haut du Vésuve, peut-être aussi convexe originairement qu'il est concave aujourd'hui, n'y avoit fourni à mesure que le feu l'a miné par dedans ?

Je conçois que des écroulemens de cette espèce, quand ils ne sont que médiocres, n'ont pas la force de condenser la vapeur, qui faisant toujours de violens efforts pour sortir, les entraîne au dehors avant qu'ils aient pû tomber jusqu'au fond : la suie qui se détache du haut d'une cheminée où le feu s'est mis,

& que l'on voit s'élever en l'air avec la flamme qui la pousse devant elle, est une image légère, mais pourtant assez expressive, de ce que je veux faire entendre.

Mais supposons qu'une secousse violente ou quelqu'autre accident fasse tomber tout à la fois une plus grande quantité de ces matériaux : venant d'un endroit éloigné du foyer, ils peuvent être considérés comme froids ; eu égard au degré de chaleur qu'il faut pour entretenir dans son degré de dilatation & d'activité, la vapeur enflammée qui remplit tout le creux de la montagne, & alors je vois naître trois effets.

Premièrement, ces matières refroidissent la vapeur, la condensent, & par-là il se fait un grand vuide dans la montagne. Secondement, tombant sur le foyer, elles en couvrent la superficie, & en ralentissent, pour un temps, l'ardeur. Troisièmement, le vuide qui s'est fait, se remplit en tout ou en partie, de quelque fluide que ce soit qui peut y trouver un accès.

Si l'eau de la mer peut y arriver par des canaux qui ne l'obligent pas de monter au de-là de ce qu'elle peut faire, étant poussée par le poids de l'atmosphère, & encore mieux si ces canaux lui offrent une pente favorable, elle ne doit pas manquer de s'y porter avec précipitation ; & dans un lieu vuide qu'on peut supposer d'une étendue immense, il peut entrer une grande quantité d'eau qui n'en occupe qu'une petite partie.

Mais que deviendra cette eau dans un lieu & sur un fond dont la chaleur est capable de vitrifier les pierres & les métaux ? Si le feu superficiellement ralenti lui laisse le temps d'arriver, reprenant bien-tôt sa première ardeur, il doit réduire en une vapeur extrêmement dilatée, les premières couches de l'eau, & cette vapeur doit pousser le reste dehors par l'issue la plus prompte, & avec une vitesse proportionnée au degré de chaleur qui l'anime.

Je dis par l'issue la plus prompte, pour faire entendre que la plus grande partie de cette eau doit jaillir par le haut de la montagne, où sont les bouches, plutôt que de retourner

à la mer par les canaux qui l'ont apportée: car outre qu'il y a beaucoup plus de chemin à faire, il est à présumer que ce trajet beaucoup moins usité, présente plus d'obstacles que celui de bas en haut, que la vapeur & la flamme se sont frayé. Je ne voudrois pourtant pas nier que le volcan, dans ces occasions, ne renvoyât de l'eau à la mer; cela pourroit fort bien se faire sans qu'on s'en aperçût: je n'insiste ici que sur la plus grande quantité que je crois devoir sortir par la bouche supérieure du volcan.

Je ne crois pas non plus que ces eaux absorbées de la mer, lorsque le Vésuve les rejette, puissent sortir sous la forme d'un fluide qui s'écoule: je pense bien plutôt que divisées par le mouvement impétueux qu'elles reçoivent, & évaporées par la flamme qui les accompagne, elles s'élancent fort loin dans l'air, pour retomber ensuite en gouttes plus ou moins grosses, suivant le degré de division qu'elles ont souffert, ou selon les circonstances qui varient leur réunion, le temps & le lieu de leur chute: & seroit-ce une conjecture trop hasardée, si je disois que ces pluies qui ont accompagné ou suivi de près les éruptions du Vésuve, peuvent s'attribuer en partie à ces eaux lancées dans l'atmosphère? Si la poussière ou la cendre qui vient du même endroit, peut se soutenir assez dans l'air pour permettre au vent qui survient, de l'emporter au-delà des mers, comme on l'a observé; à plus forte raison, l'eau qui pèse bien moins, peut former des nuages, & prendre la forme d'une pluie ordinaire.

Ce que l'on n'a point fait, & que je voudrois que l'on fit si l'occasion s'en présentoit, ce seroit d'examiner ces eaux qui ont coutume d'inonder le pays, quand le volcan exerce ses fureurs; si elles viennent de la mer après avoir passé par le volcan, elles doivent le faire connoître par leur goût ou par d'autres qualités: il est vrai que quand elles n'en viendroient pas, elles pourroient bien n'avoir pas toute la pureté d'une pluie ordinaire, à cause des cendres & des exhalaisons dont l'atmosphère se trouve alors remplie aux environs du volcan. Mais on peut croire au moins qu'on tirera quelque connoissance

connoissance de cet examen, si dans ces temps de consternation il se trouve des Observateurs assez de sang froid pour s'appliquer à de telles recherches.

2. J'ai visité cette grande & fameuse minière de soufre & d'alun qui est auprès de Pouzzol, & qui porte aujourd'hui le nom de *Solfatara*, au lieu de celui de *forum Vulcani* ou de *campus Phlegreus* qu'on lui donnoit autrefois; c'est une petite plaine ovale, dont le grand diamètre dirigé à peu près de l'est à l'ouest, a un peu plus de 200 toises, & dont la plus grande largeur n'excède guère 800 à 900 pieds. Il faut beaucoup monter, soit qu'on y aille de Naples, soit qu'on y vienne de Pouzzol; comme je n'avois plus de baromètre, ni de quoi en faire, lorsque j'y allai, je ne pus juger de l'élévation du lieu que très-imparfaitement: je ne crois pas cependant qu'elle soit moindre que de 150 toises au dessus du niveau de la mer.

On entre à la Solfatara, par une pente douce & par une espèce de tranchée ou de gorge qui est au midi, déclinant un peu à l'ouest. Tout le reste est bordé de hautes collines, ou plutôt de grands rochers escarpés qui tombent en ruine, & dont les débris accumulés les uns sur les autres, & mêlés avec un peu de terre & quelques arbrustes, ont formé des talus extrêmement roides.

A la réserve d'un petit taillis qui peut avoir un arpent d'étendue, & de quelques brossailles que j'ai remarquées sur la gauche en entrant, tout le terrain est pelé & blanc comme de la marne: il est presque par-tout sensiblement plus chaud que l'air de l'atmosphère ne l'est dans les plus grandes chaleurs de l'été; & dans beaucoup d'endroits, il l'est tellement, qu'il brûle les pieds à travers les souliers. Pour peu qu'on y regarde, il est aisé de voir qu'on marche sur une terre pleine de soufre & de sels; & la fumée qu'on voit sortir de tous côtés, fait bien connoître que le tout est animé par un feu souterrain.

Vers le milieu, ce petit champ s'abaisse de trois ou quatre pieds, & forme une espèce de bassin de figure ovale, dont

le fond retentit, lorsqu'on le frappe avec le pied ou en y jetant des pierres, comme s'il y avoit dessous quelque grande cavité dont la voûte eût peu d'épaisseur. Les gens du pays qui ne s'y exposent que rarement, ne manquent pas, pour montrer leur crainte & l'inspirer aux étrangers, de leur raconter l'histoire d'un Cavalier qui fut englouti dans cet abyme, pour avoir eu la témérité de passer dessus avec son cheval : cette histoire (si ce n'est point un conte) n'est pas nouvelle; il y a bien cinquante ans qu'un auteur Napolitain ^a en a fait mention, mais il n'en a cité d'autre garant que la tradition populaire. S'il est vrai que cet abyme ait été ouvert de la sorte, il est sûr qu'il s'est bien refermé depuis, & je trouve plus de difficulté à dire comment cela a pû se faire, qu'à croire l'accident du cavalier, apocryphe, & imaginé pour justifier une défiance d'ailleurs assez raisonnable.

^a Antonio Parzino, *Nuova Guida de' Forestieri*, p. 52.

Un peu plus loin dans la partie orientale, on me fit voir un bassin presque plein d'eau, & l'on me fit remarquer que cette eau bouilloit perpétuellement, quoiqu'elle n'eût qu'une médiocre chaleur; en effet j'y plongeai un thermomètre dont la liqueur se fixa à 34 degrés au dessus de la congélation : il s'en faut bien par conséquent que cette eau puisse cuire des œufs, comme le prétend Léandre Alberti ^b, sur la foi d'un de ses compatriotes, qui disoit en avoir fait l'expérience. Il y a grande apparence que cet Observateur qu'il a pris pour garant, n'a que présumé le fait, lorsqu'il a vû le bouillonnement, n'imaginant pas peut-être que l'eau pût bouillir par une autre cause que par l'action du feu portée à un certain point. Je crois pouvoir sans injustice porter ce jugement d'un homme qui, racontant cette prétendue merveille, ajoute *qu'on ne retire jamais de cette eau bouillante qu'une partie de ce qu'on y a plongé*, & qui allègue pour preuve, *qu'il n'a retiré que trois œufs, de quatre qu'il y avoit jetés*.

^b *Hist. d'Italie*, page 80.

Quoi qu'il en soit, comme je ne trouvois pas dans cette eau une chaleur suffisante pour exciter le bouillonnement que j'y apercevois, je cherchai quelqu'autre cause à laquelle je pûsse raisonnablement attribuer ce phénomène : je me

rappelai que dans mille endroits de ces collines ou de ces rochers fumans qui entourent la Solfatare; on rencontre des soupiraux d'où il sort une vapeur violente & humide, sensible à celle d'un éolipyle; & à quatre pas du bassin même qui faisoit l'objet de mon attention, la terre entr'ouverte lançoit par trois bouches, des torrens impétueux d'une vapeur très-épaisse. En faut-il davantage pour faire conjecturer que le bouillonnement dont il s'agit, n'est qu'un soulèvement causé par quelque souffle de cette espèce qui sort par le fond ou par d'autres endroits au dessous de la surface de l'eau? cela devient encore plus vrai-semblable quand on considère que l'eau ne bout point par-tout, mais seulement à un coin du bassin, tandis qu'elle est tranquille dans tout le reste.

Je pense qu'on doit expliquer de même un bouillonnement à peu près sensible à celui-ci, qu'on ne manque pas de faire admirer aux Curieux qui vont visiter les bords du lac Agnano, d'autant plus que cet effet cesse, à ce que l'on dit, lorsque l'eau est fort basse; ce qui s'accorde bien avec la supposition que je fais d'un souffle vaporeux qui sortiroit de la rive, comme on en remarque quantité par-tout aux environs.

Auprès de cette eau bouillante dont je viens de parler; il y a d'autres fosses peu profondes, du fond desquelles il s'exhale continuellement une légère vapeur de soufre. J'ai ouï dire que ces fosses étoient faites pour recevoir des gens attaqués de la galle, de rhumes opiniâtres, & de quelques autres maladies, qui venoient se plonger dans cet air soufré, & le respirer pendant plusieurs heures de suite, & l'on m'a assuré que plusieurs s'en trouvoient très-bien.

On voit encore près de-là plusieurs tranchées ou excavations plus profondes, d'où l'on tire journellement une sorte de terre durcie, ou plutôt une sorte de pierre tendre que l'on travaille au feu, comme je le dirai ci-après, pour en tirer le soufre dont elle est toute remplie; ce minéral s'y montre par-tout, non seulement par une odeur très-forte & par une vapeur que les yeux aperçoivent, mais encore par

ses fleurs qui s'attachent abondamment aux parois & aux voûtes de ces sortes de carrières.

Ce qu'il y a de plus remarquable à la Solfatare, ce sont les trois bouches dont j'ai parlé plus haut; les jets de vapeur qui en sortent continuellement, font un bruit qui s'entend d'assez loin, & produisent une colonne de fumée qui perce l'air avec beaucoup de vitesse, jusqu'à la hauteur de 15 ou 20 toises, lorsqu'il ne fait point de vent. On peut aller jusqu'au bord de ces trous sans danger; leurs embouchûres sont chargées de pierres qui laissent entre elles des passages par où s'élance la vapeur: ces pierres & toutes celles qu'on y expose de nouveau, s'enduisent très-promptement de fleurs de soufre; & à l'une des trois bouches, outre le soufre, il se forme encore une sorte de concrétion saline, de couleur jaune, & dont le goût ressemble fort à celui du sel ammoniac.

Ces jets de vapeur sont si chauds, que ce seroit témérité d'y exposer la main; mais ils ne le sont point assez cependant pour enflammer le papier: j'y en présentai une feuille de bleu, qui dans l'instant changea de couleur & devint rouge. On me raconta comme une merveille, que le papier sortoit sec de cette vapeur, tandis qu'elle mouilloit abondamment une lame de fer, & l'on en fit sur le champ l'expérience avec la serpe d'un ouvrier qui se trouva présent: en effet cet outil plongé un instant dans la vapeur, se couvrit d'une liqueur dont le goût étoit très-piquant, & qui teignit en rouge un morceau de papier bleu, comme auroit pû faire un fort acide.

Un peu de réflexion me fit démêler la cause de cette différence: je pensai que la feuille de papier, à cause de son peu d'épaisseur, devenant tout à coup aussi chaude que la vapeur même dans laquelle je la plongeais, ne pouvoit point la condenser & la réduire en gouttes; au lieu qu'une lame de fer ou d'acier épaisse de plusieurs lignes, devoit produire cette condensation par un degré de fraîcheur de plus longue durée. Pour voir si ma conjecture étoit juste, je tins

la même serpe assez long-temps dans la vapeur pour lui faire prendre un degré de chaleur suffisant; alors je la retirai aussi sèche que le papier.

Je n'ai pas ouï dire que jamais ces jets de vapeurs qu'on voit s'élancer avec tant de violence, se soient convertis en flamme comme au Vésuve, quoiqu'il semble qu'on le doive conclurre de la narration d'Antonio Parrino, qui dit formellement: *Non vi é dubbio che il fuoco vada rodendo le viscere del monte, Vedendovi-si alle volte dalla parte che corrisponde ad Agnano all' oriente, aperte bocche di fuoco, e fumo* *. Ce témoignage d'un Auteur du pays ne me laisseroit aucun doute sur le fait (qui est d'ailleurs très-possible) si je ne trouvois dans la description qu'il fait de la Solfatare une certaine confusion, & un mélange de fausses merveilles, qui me font soupçonner dans cet Historien un peu trop de crédulité, & plus de confiance qu'on n'en doit avoir pour tout ce qui se débite parmi le peuple. Au reste, si cette vapeur paroît toujours comme éteinte à la clarté du jour, le P. la Torre, qui a pris la peine de l'aller observer pendant la nuit, m'a assuré qu'il l'avoit vû luire (mais foiblement) dans l'obscurité. Seroit-ce par la réverbération de quelque embrasement souterrain, que l'on ne peut apercevoir, parce qu'il n'est pas possible de porter la vûe au dessus de l'embouchûre? ou bien cette lueur foible viendrait-elle d'une inflammation imparfaite? d'une chaleur à laquelle il manqueroit seulement quelques degrés pour faire briller au grand jour les parties sulfureuses qu'elle anime?

Avec le soufre & les matières salines que cette vapeur contient, on voit aussi qu'il y a de l'eau abondamment: on pourroit légitimement supposer que cette eau vient de la mer, qui n'en est éloignée que d'un mille ou un peu plus: mais je croirois encore plus volontiers que l'eau arrive à ces foyers souterrains par des écoulemens semblables à ceux qui produisent des sources au pied de toutes les collines des environs: peut-être même y a-t-il quelque communication ouverte entre le fond embrasé de la Solfatare & le lac Agnano, qui n'en

* Nuova Guida
de' Forestieri,
v. c. p. 53,

est séparé que par une petite montagne minée par la vapeur du soufre, & percée en plusieurs endroits par des eaux courantes.

L'effet de la vapeur du soufre sur les rochers qu'elle pénètre, m'a paru digne de toute l'attention de ceux qui vont visiter ces lieux : la plupart ne marchent qu'en tremblant dans la petite plaine, qui résonne sous leurs pas, & se croient en danger lorsqu'ils approchent de ces soubiraux dont j'ai parlé ; mais il en est peu qui ne montent hardiment, & sans autre crainte que celle de se fatiguer, sur les hauteurs qui en forment l'enceinte. Cependant, quand on y fait attention, l'on voit que tous ces éclats de roches sur lesquels on est obligé de passer, ne sont que des fragmens, la plupart nouvellement détachés, de masses énormes qui sont au dessus, & qui, toutes fumantes & déjà entr'ouvertes en mille endroits, n'attendent que quelques degrés de dissolution de plus pour se précipiter : c'est-là, selon moi, ce qu'il y a de plus à craindre à la Solfatare. J'ai entamé avec le couteau plusieurs de ces pierres, qui me paroissoient semblables à un grès fin & ferré ; je les trouvai converties en une espèce de pâte ferme & comme grasse, d'un blanc un peu sale, avec des taches jaunes, & d'autres d'un rouge fort vif vers la superficie.

Parmi tous ces débris de rochers, où l'on ne respire que le soufre, & où l'on a peine à rester quelquefois à cause de la trop grande chaleur que l'on sent aux pieds, j'étois surpris de voir que les petites parties de terre qui s'y rencontrent fussent abondamment couvertes de différentes plantes, de plusieurs sortes d'arbrustes, & principalement de celui qu'on nomme *arboiser*, dont la verdure & le fruit faisoient un contraste également agréable & singulier avec la nature du lieu. On est encore plus étonné, lorsqu'étant arrivé sur la hauteur, on trouve au revers de la colline une terre bien cultivée, féconde en vins passablement bons, & en fruits de toutes les espèces : on est toujours prêt à croire qu'un terrain si différent des autres, ne peut qu'infecter les plantes & les arbres, & brûler les semences qu'on lui confie.

En entrant à la Solfatare du côté de Pouzzol, on voit à droite quelques bâtimens où l'on affine & où l'on tient en magasin le soufre & l'alun qui se font sur le lieu.

Sous un grand hangar adossé contre un mur, & ouvert des trois autres côtés, on tire le soufre par distillation, des pierres tendres dont j'ai parlé plus haut. Les ouvriers, comme je l'ai dit, fouillent la terre pour les avoir, & négligent toutes celles qui sont à la superficie, quoiqu'elles soient la plupart bien jaunes & couvertes du minéral tout développé : ils prétendent que ces fleurs qui ont pénétré au dehors, & qui ont été long-temps exposées à l'air, *ont perdu leur esprit* ; & que le soufre qui en vient lorsqu'on les travaille, ne se trouve pas de bonne qualité.

La mine nouvellement tirée de la terre, se met par petits morceaux dans des pots de terre cuite, qui contiennent environ vingt pintes de Paris, & dont la forme est représentée par la *figure 3.^{me}*.

Dix de ces pots, couverts avec des plateaux de terre cuite, qu'on a soin de luter aux bords, s'arrangent sur deux lignes parallèles dans une maçonnerie de brique qui forme les deux côtés d'un four, dont le plan est représenté par la *figure 4.^{me}*, & ils y sont pris de manière qu'un quart de leur pourtour demeure saillant & découvert, tant en dedans que par dehors.

Ces deux parois, surmontées d'une voûte, laissent entre elles un espace de 15 à 18 pouces de largeur, de 7 pieds de longueur, & de 2 pieds $\frac{1}{2}$ de hauteur, tout ouvert par un bout & fermé par l'autre, à la réserve d'une petite cheminée qu'on y pratique pour donner lieu au courant d'air & à l'évacuation de la fumée (*Voyez la figure 5.^{me}*).

Chacun des pots dont je viens de parler, percé vers sa partie supérieure, se joint par un tuyau de terre cuite qui a 18 lignes de diamètre intérieurement, & environ un pied de longueur, à un autre pot vuide de la même grandeur que le premier, couvert comme lui, & ouvert en bas par un trou rond de 15 à 18 lignes de diamètre, comme on le

peut voir par la *figure 6.^{me}*. Cela fait pour chaque four deux autres rangs de pots, à la distance d'un pied de part & d'autre, & chacun d'eux répond à une tinette de bois qui est placée plus bas dans une tranchée.

On bâtit quatre ou cinq de ces fours sous le même hangar, on les allume en même temps, & il paroît qu'on les démolit après chaque distillation, soit pour renouveler les pots, soit pour ôter plus facilement les résidus. Lorsque je visitai cet atelier, il n'y en avoit aucun qui fût entier, on se préparoit à les rebâtir.

Le feu qu'on allume dans chaque four, échauffe les premiers pots qui contiennent la mine; le soufre développé monte en fumée dans la partie supérieure, d'où il passe par le tuyau de communication, dans le vaisseau extérieur, & c'est dans celui-ci que passant de l'état de vapeur à celui de liquide, il coule par le trou d'embas, dans la tinette dont j'ai fait mention.

Afin que le soufre puisse se détacher avec facilité lorsqu'il s'est durci, on a donné à toutes les tinettes une forme un peu évasée, & les douves qui les composent, sont assemblées & retenues par trois cercles de fer qu'on fait tomber aisément avec quelques coups de marteau^a: au moyen de quoi le vaisseau s'ouvre de toutes parts, la masse de soufre se sépare sans peine, & on la porte au bâtiment dont j'ai parlé d'abord, pour y être fondue, épurée, moulée en bâton ou autrement, & rangée dans le magasin.

^a Voyez la
figure 7.

Il paroît qu'il y a long-temps qu'on tire ainsi du soufre de cet endroit & de ses environs, pour en faire commerce. Pline dit formellement, *invenitur sulfur in Napolitano Campanoque agro, collibus qui vocantur Leucogæi, quod est cuniculis effossis, perficitur igni*^b. Leandre Alberti fait aussi mention dans son histoire d'Italie^c, de l'alun qui se faisoit, dit-il, dans une vallée à l'orient de la Solfatare (celle apparemment où l'on voit le lac Agnano). Selon cet auteur, on tiroit les pierres qui contenoient ce sel, de la colline qui sépare cette vallée de la Solfatare; on les calcinoit pour en faire ensuite

^b Hist. Nat.
lib. xx xv.
cap. 15.

^c Hist. d'Ital.
902

une

une lessive de laquelle on tiroit l'alun en cristaux. Mais si cela se passoit ainsi il y a deux cens ans, il faut avouer que les choses ont bien changé depuis : je ne reconnois dans cette narration ni le lieu où se fabrique maintenant l'alun, ni la mine dont on fait usage, ni la manière dont on la traite.

Cette mine est moins une pierre, qu'une terre blanche assez semblable à de la marne, pour la consistance & pour la couleur ; on la ramasse dans le champ même & dans la partie occidentale de la Solfatare : on en remplit jusqu'aux trois quarts, des chaudières de plomb de deux pieds & demi ou environ de diamètre & de profondeur, enfoncées jusqu'à fleur de terre, sous un grand hangar qui est éloigné des fourneaux à soufre, de trois à quatre cens pas sur la gauche. On jette de l'eau dans chaque chaudière jusqu'à ce qu'elle fume la mine de trois ou quatre pouces, & le tout s'échauffe par la chaleur naturelle du terrain qui, en cet endroit, me fit monter la liqueur du thermomètre de M. de Reaumur, à 37 degrés & demi au dessus du terme de la congélation ; par le moyen de cette digestion, la partie saline se dégage de la terre, & s'élève à la superficie, où on la recueille en gros cristaux.

Mais comme l'alun, en cet état, est encore chargé de beaucoup d'impuretés, on le porte au bâtiment qui est à l'entrée de la Solfatare ; & , pour le purifier, on le fait dissoudre avec de l'eau chaude dans un grand vase de pierre qui a la forme d'un entonnoir.

Dans l'enceinte de la Solfatare, & dans les dehors aux environs, on trouve beaucoup d'endroits semblables à celui qu'on a choisi pour établir les chaudières de plomb : si la chaleur qu'on y ressent à la superficie du terrain va jusqu'à 35 ou 40 degrés, on doit croire qu'elle est bien plus grande à une certaine profondeur au dessous ; & cela explique d'une manière bien naturelle pourquoi l'on voit au pied de ces collines des sources d'eau si chaudes, qu'il est impossible d'y tenir la main plongée un moment. Toutes ces eaux, avant

que de paroître au dehors, coulent dans une terre, & à travers de rochers brûlans, d'où elles tirent sans doute cette grande chaleur qu'on ne se lasse pas d'admirer. Je présume qu'elles s'échauffent encore davantage, & jusqu'à bouillir, lorsque leur écoulement naturel les mène au dessus de ces espèces de foyers, dans des cavités où elles sont obligées de séjourner; c'est au moins une supposition qui devient comme nécessaire pour rendre raison de ces jets de vapeur humide qu'on rencontre fréquemment, & qui ressemblent on ne peut pas plus à ceux qui sortiroient d'un grand éolipyle.

Voilà tout ce que j'ai cru pouvoir offrir à l'Académie, des observations & des expériences que j'ai faites dans le cours de mon voyage; les autres remarques dont mon journal itinéraire se trouve encore chargé, ou ne portent pas sur des sujets dont l'Académie ait coutume de s'occuper, ou ne me paroissent point assez importantes pour mériter son attention; je les réserve pour mon instruction particulière.

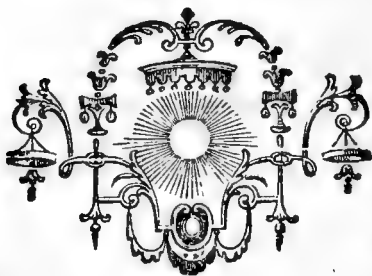


Fig. 1.



Fig. 2.

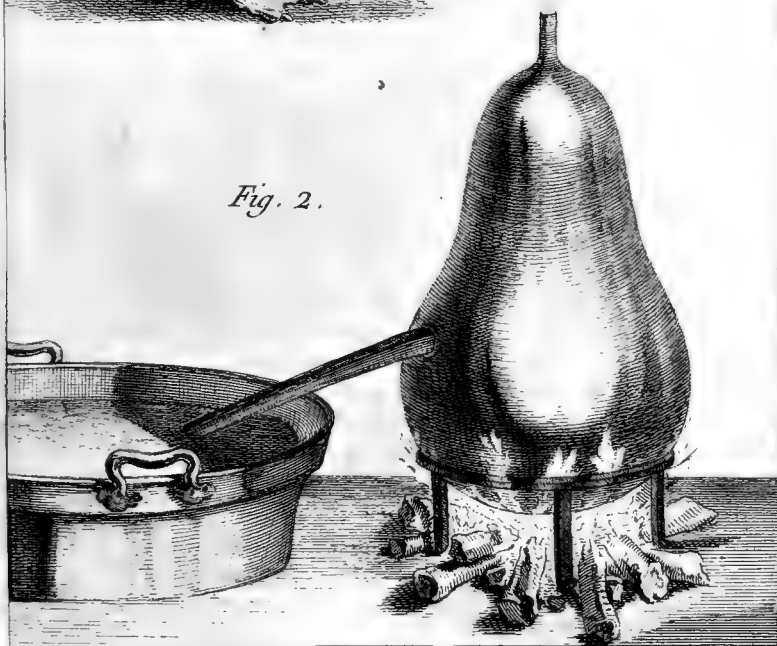


Fig. 1

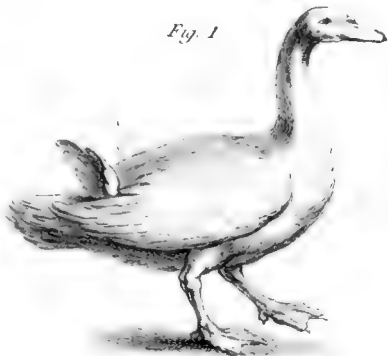
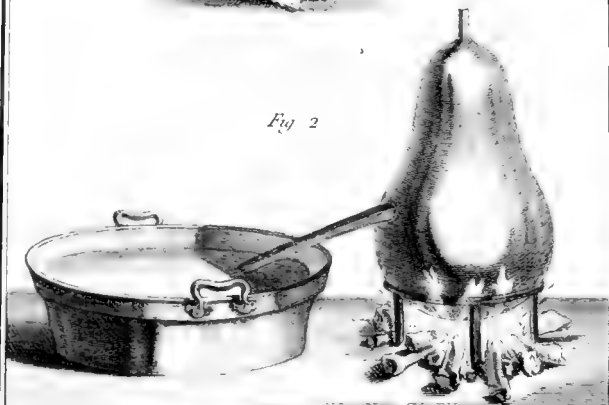


Fig. 2



Fig

3.

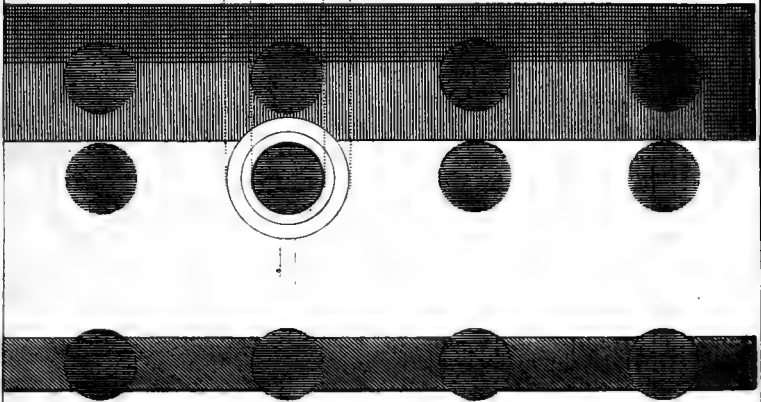
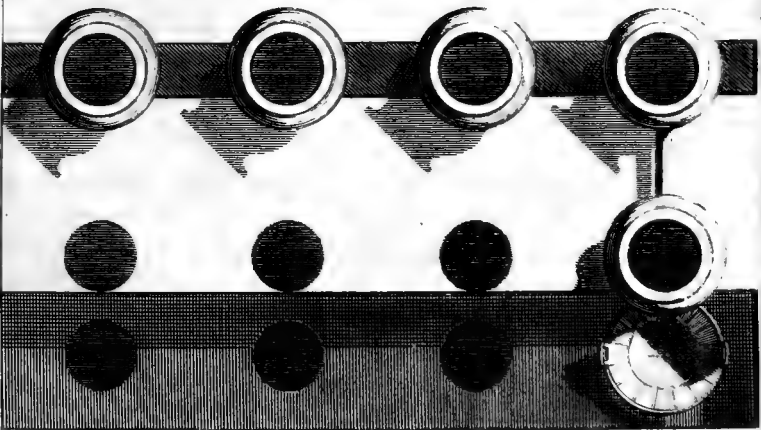


Fig. 4.

2 3 4 5 6 7
Pieds



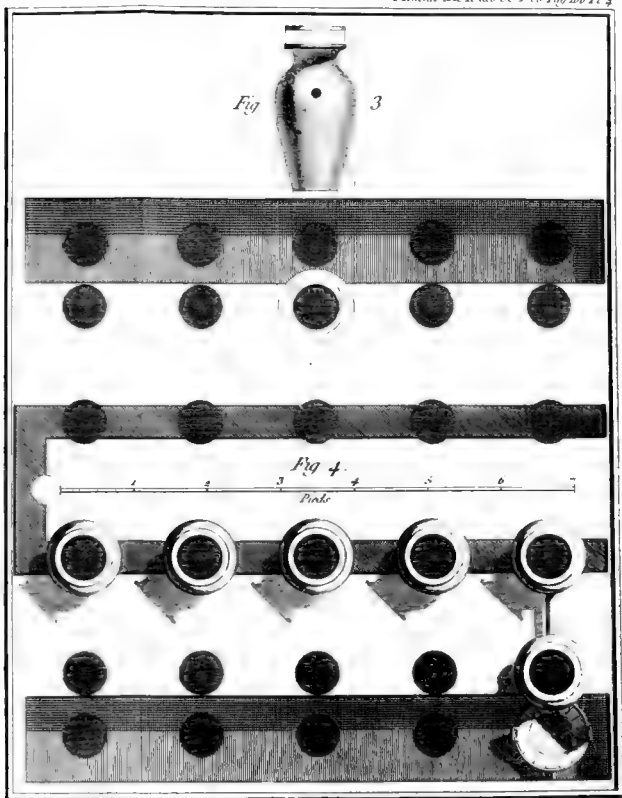


Fig. 6.

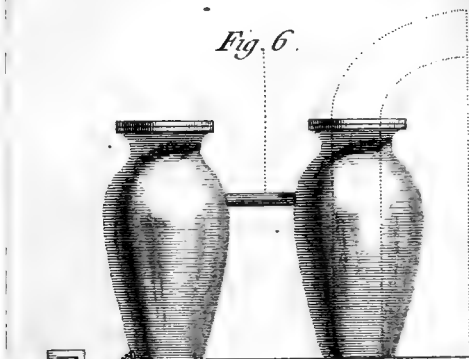


Fig. 7.

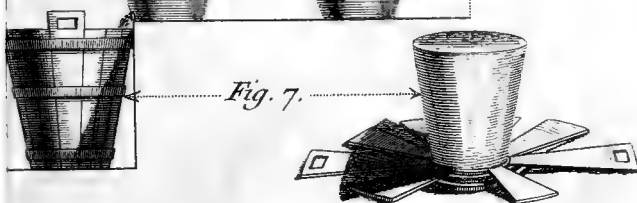


Fig. 5.

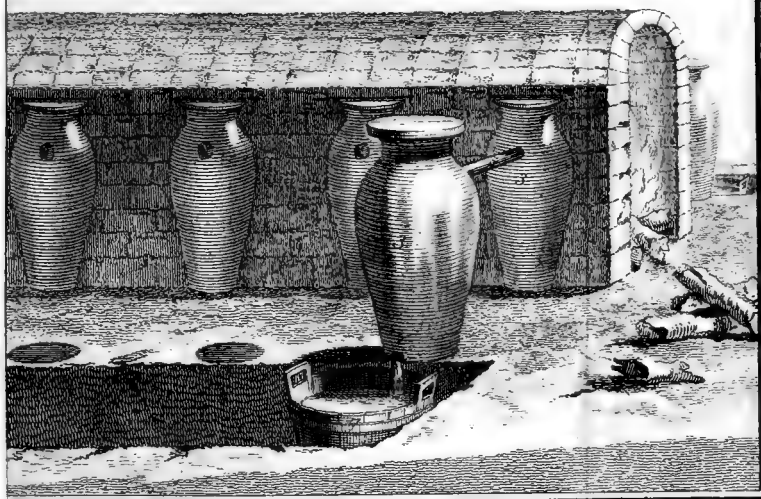


Fig. 6

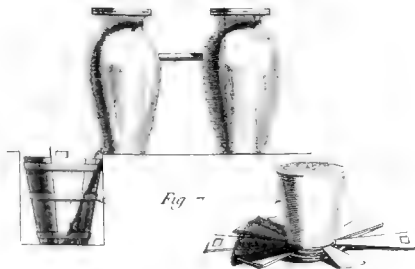
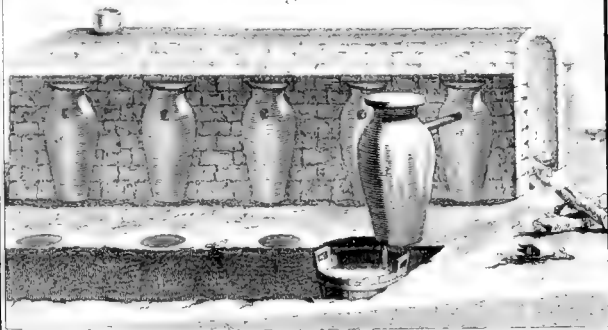


Fig. 5



J. B. de la Roche sculp.

SUITE D'UN MÉMOIRE DE DYNAMIQUE,

*Imprimé dans les Mémoires de l'Académie
de 1747.*

Par M. le Chevalier D'ARCY.

LE principe de Dynamique que j'ai donné dans le Mémoire imprimé en 1747, est

Que A, B, C , &c. soient un système de corps qui aient reçu chacun des impulsions quelconques, & qui agissent les uns sur les autres d'une façon quelconque, soit par des fils, des lignes inflexibles, des loix d'attraction, &c. Soient de plus Aa, Bb, Cc , &c. les arcs que ces corps décrivent dans le même temps. Alors si on tire des lignes Oa, OA, OB, Ob , &c. d'un point quelconque O , mais fixe; AOa , par la masse du corps $A + BOb \times B + COc \times C$, est proportionnel au temps.

Dans ce Mémoire, je me propose de démontrer que si on prend un autre point quelconque P , & que l'on tire les lignes PA, Pa, PB, Pb , &c. & que l'on suppose le centre de gravité en repos, $APa \times A + BPb \times B + CPc \times C$ est égal à $AOa \times A + BOb \times B + COc \times C$, &c.

Supposons que P soit le centre de gravité du système, on voit qu'en démontrant cette propriété pour ce point, elle sera vraie pour un point quelconque.

Par la propriété du centre de gravité, l'on a, en tirant la ligne OP , que $AOP \times A + BOP \times B = COP \times C$, & $aOP \times A + bOP \times B = cOP \times C$; mais $aOP = AOP + aPi - AOi$, & $bOP = BOP + bPk - BOk$, & enfin $cOP = COP + cOl - CPl$; & en substituant ces valeurs dans la seconde équation, l'on aura $AOP \times A + aPi \times A - AOi \times A + BOP \times B + bPk \times B - BOk \times B = COP \times C + cOl \times C - CPl \times C$. Or en

O ij

étant $AOP \times A + BOP \times B$ d'un côté, & $COP \times C$ qui leur est égal de l'autre, l'on aura $aPi \times A + bPk \times B + cPl \times C = AOi \times A + BOk \times B + cOl \times C$; mais en ajoûtant de part & d'autre les quantités $Aia \times A + Bkb \times B + Clc \times C$ l'on aura $APa \times A + BPb \times B + CPc \times C = AOa \times A + BOb \times B + COc \times C$. Ce qu'il falloit démontrer.

Si le centre de gravité P (*même fig.*) marche dans la ligne CP , & que l'on veuille savoir la somme des quantités $AOa \times A + BOb \times B + \&c.$ l'on trouvera que Pp étant la ligne décrite, pendant que les corps $A, B, \&c.$ décrivent les courbes $Aa, Bb, \&c.$ on trouvera, dis-je, que $AOa \times A + BOb \times B + COc \times C - POP \times A + B + C$ est toujours constante, dans quelque situation que l'on prenne le point O , ce qui est facile à démontrer.

Je réserve à un autre Mémoire la manière de déduire de ce principe, cette loi de la Nature, que la quantité de mouvement est toujours la même, ou plutôt qu'elle a toujours la même faculté pour produire ou détruire une quantité de mouvement donnée.



DESCRIPTION D'UN HERMAPHRODITE,

Que l'on voyoit à Paris en 1749.

Par M. MORAND.

MICHEL-ANNE DROÛART, né de pauvres gens sur la paroisse de Sainte Marguerite, à Paris, âgé de seize ans, étoit habillé en fille, & passoit pour telle, lorsque le bruit se répandit qu'elle étoit hermaphrodite: je l'ai visitée, & voici ce que j'ai observé. Droüart a une verge placée où elle l'est naturellement dans un mâle (*A*, voyez les figures), au bas de la commissure des os pubis, couverte des tégu-mens ordinaires, avec les deux corps caverneux, un gland (*B*) toujours découvert, & assez de prépuce pour le recouvrir presque en entier, à sa partie supérieure.

Ce gland n'est pas plus large à la couronne qu'à la pointe; il n'est point percé, il a seulement à sa pointe, & un peu au dessous, une petite dépression à recevoir une lentille, laquelle, diminuant de largeur, est continué avec une rainure ou sillon à la peau (*C*), propre à recevoir la convexité du canal de l'urètre, s'il y étoit.

Deux plis de peau, qui font les bords de la rainure, forment une espèce de double frein plus court que la verge, qui la tient courbée en dessous, & le gland très-incliné en bas.

La verge & le gland ont ensemble deux pouces de longueur hors le temps de l'érection, & trois pouces & demi en pleine érection, pendant laquelle le ligament suspenseur de Vésale est sensible.

Une portion de peau, plus épaisse & plus ronde que ne le seroient les lèvres d'une vulve, accompagne de chaque côté (*D*) & depuis la racine de la verge, la gouttière où

manque l'urètre; & dans leur jonction, cela représente assez exactement la fente ou vulve féminine (*E*), totalement cachée par la verge lorsqu'elle est pendante.

Il n'y a sûrement point de testicules sous cette peau, & cependant, en la prenant dans toute son épaisseur, on touche sensiblement, depuis les anneaux & des deux côtés, une espèce de cordon spermatique, dont on peut distinguer les trois vaisseaux, qui semblent se perdre dans la peau. Cette structure posée, il est bien difficile que les testicules soient dans le ventre.

Il y a deux pouces & demi de distance du bout du gland à une ouverture cachée par la fente qui a été décrite, & qu'on aperçoit en écartant les deux portions de peau qui descendent des deux côtés de la verge, & qui représentent les lèvres de la partie féminine.

Cette ouverture, aux nymphes près qui manquent, représente à peu près l'entrée du vagin d'une petite fille qui vient au monde, & porte à sa partie inférieure une caroncule ronde, grosse comme un pois (*F*), d'un rouge vif, sans aucune membrane ni partie de membrane circulaire.

Ce petit vagin permet sans peine l'introduction du petit doigt, avec lequel on en touche le fond, qui fait un cul-de-sac arrondi comme le seroit le bout d'une portion de gland qui recouvre un doigt. On ne sent au delà ni ouverture, ni partie saillante en forme d'orifice; cependant il faut qu'il soit percé au fond, & qu'il y ait un canal plus long que le vagin même, puisqu'une bougie que l'on y a mis devant moi, y est entrée plus de quatre pouces.

C'est dans ce vagin que s'ouvre le conduit des urines, mais on ne sait point précisément dans quel endroit; car quelque effort que l'on fasse pour découvrir le méat urinaire en ouvrant l'orifice, on ne peut l'apercevoir: peut-être est-il au fond du vagin même; & ce qui pourroit le faire croire, c'est qu'en portant une sonde dans le vagin pour en connoître la profondeur, sans avoir intention de trouver le méat urinaire, & la sonde étant entrée de près de trois pouces, l'urine est venue par la sonde: dans l'idée de la structure

ordinaire à la femme, j'aurois suivi une autre direction.

Étant sûr que la sonde étoit dans la vessie, je l'ai retirée pour voir le jet naturel de l'urine, qui étoit presque aussi gros que le comportoit toute la rondeur du vagin même; j'ai reporté la sonde une seconde fois jusqu'où elle a pu pénétrer, & tant le vagin que le canal qui est au delà, m'ont paru déterminés de la longueur de quatre doigts: cette seconde exploration a été suivie d'un peu de sang, & l'hermaphrodite s'est plaint d'une petite douleur qui n'a pas eu la moindre suite.

Plusieurs Anatomistes ont fait la même tentative que moi, & la même chose est arrivée; d'où il sembleroit permis d'inférer que le canal de l'urètre masculin manquant entièrement à la verge, il commence dans l'intérieur du vagin, sans pouvoir être aperçu, & reprend son calibre ordinaire jusqu'à la vessie.

L'intervalle du bord inférieur de la petite vulve à l'anus (G), que les Anatomistes appellent le *périnée*, a un pouce & demi d'étendue; ce qui ne ressemble point au périnée féminin. Toutes ces parties ont à leurs bords des poils noirs tels que son âge de seize ans le comporte; il y en a une petite touffe au dessus & à la racine de la verge.

A l'égard des fonctions de ces parties, voici ce que j'ai observé. L'hermaphrodite a souvent à son réveil, de l'érection plus ou moins forte, qui se soutient environ une heure de suite; il en a aussi lorsqu'il est en compagnie de jeunes filles qui lui plaisent; il ne se soucie point de se la provoquer hors de ces deux circonstances, & dit que cela lui est fort difficile, quoique possible. Il dit qu'à la fin de l'érection il sent au dedans un chatouillement très-vif qui lui fait plaisir, & que dans ce temps-là il lui semble que quelque chose de chaud s'échappe, sans qu'il sache dans quelle partie. On lui a demandé si après cette sensation il n'étoit point mouillé par l'ouverture féminine, il a répondu que non; cependant on pourroit croire que l'évacuation se fait dans le petit vagin, car sa chemise est très-souvent tachée, ce que quelques-uns ont cru être des fleurs blanches.

Il n'est point du tout sensible à l'introduction du doigt dans la partie féminine, même aux mouvemens que l'on feroit pour l'exciter.

Cette circonstance, jointe aux suivantes, dénote que le sexe masculin domine; il a la marche, le maintien, les gestes, la voix d'un garçon, une inclination décidée pour les filles, la poitrine très-plate, pas la plus légère apparence de tétens de fille, & quelques commencemens de barbe au menton & à la lèvre supérieure: ce qui me fait croire en même temps qu'il n'a pas de matrice, c'est qu'il se porte très-bien, & qu'il ne sent aucun avant-coureur des règles, ni aucune des incommodités qui seroient causées par leur défaut dans une fille décidée, & âgée de seize ans.

Cependant il y a une sorte de mélange bizarre des deux sexes dans tous les points, car le bassin osseux du bas ventre paroît un peu plus évasé qu'il ne doit l'être naturellement dans un garçon; & considérant les deux cuisses ensemble, il semble que l'une tient de celle du garçon, & l'autre de la fille.

Je m'en tiens à la simple description des parties: l'on a tant raisonné sur pareils phénomènes sans rien éclaircir, que j'ai cru ne devoir être qu'observateur.

EXPLICATION DES FIGURES.

A, la verge.

B, le gland non percé.

C, la gouttière qui, dans l'état naturel, logeroit l'urètre.

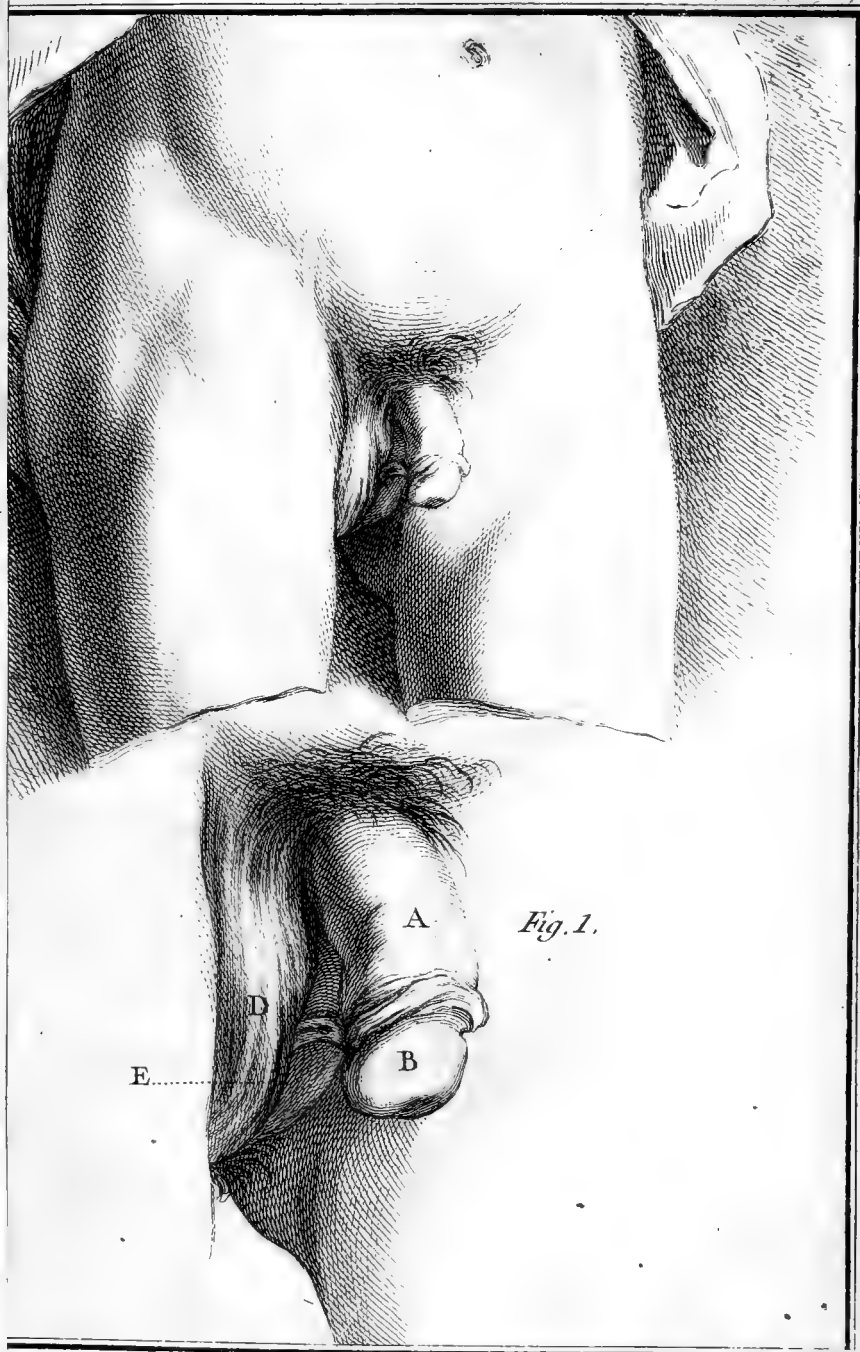
D, l'une des lèvres de la partie féminine.

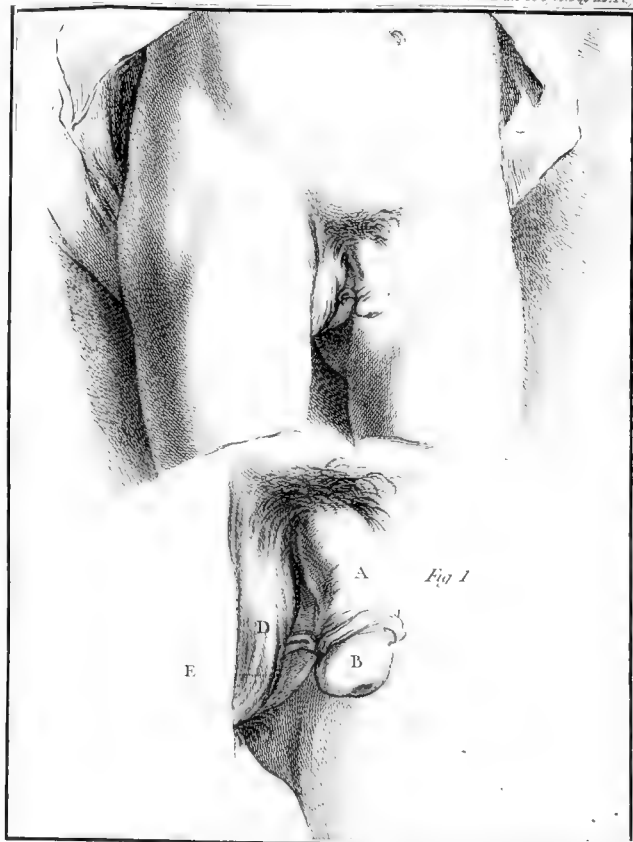
E, la vulve.

F, une petite caroncule au bas de la vulve.

G, l'anus.







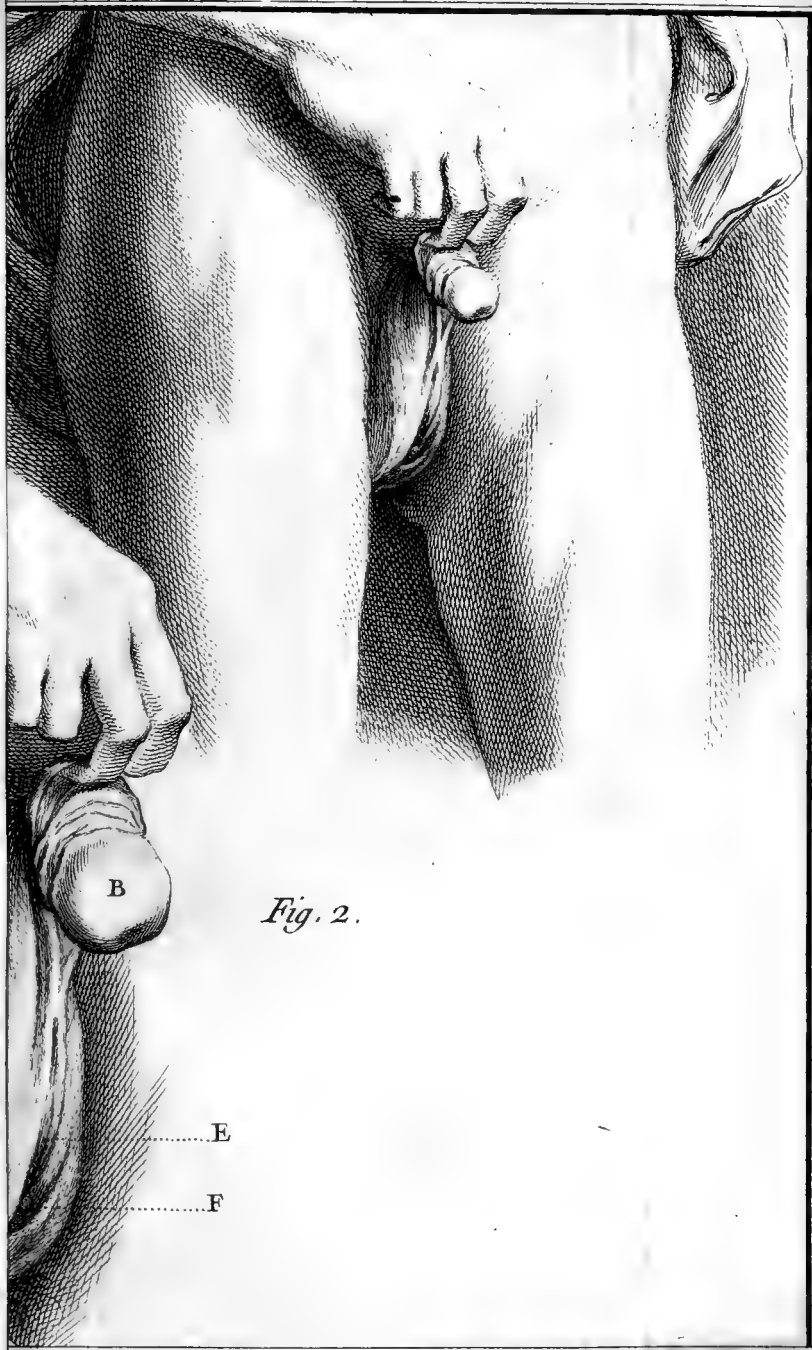
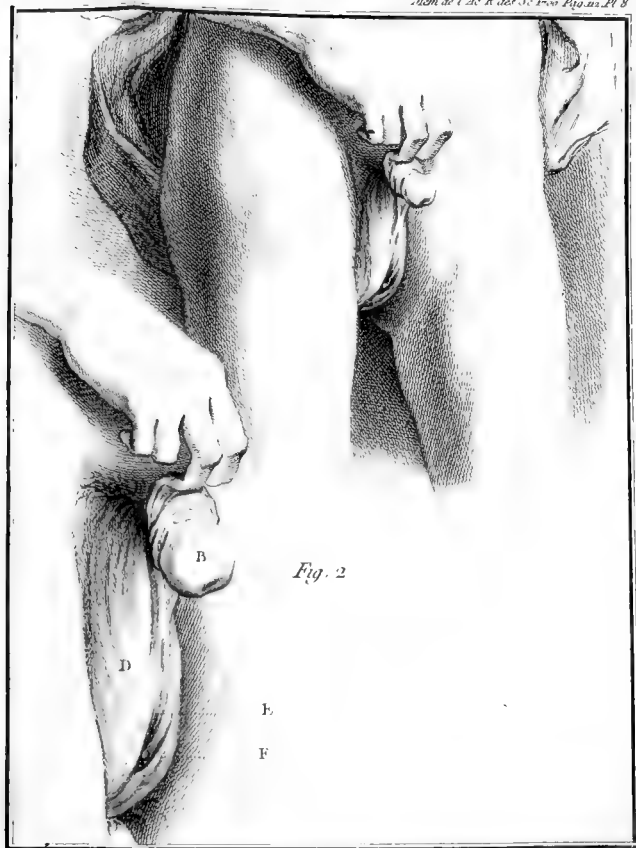


Fig. 2.



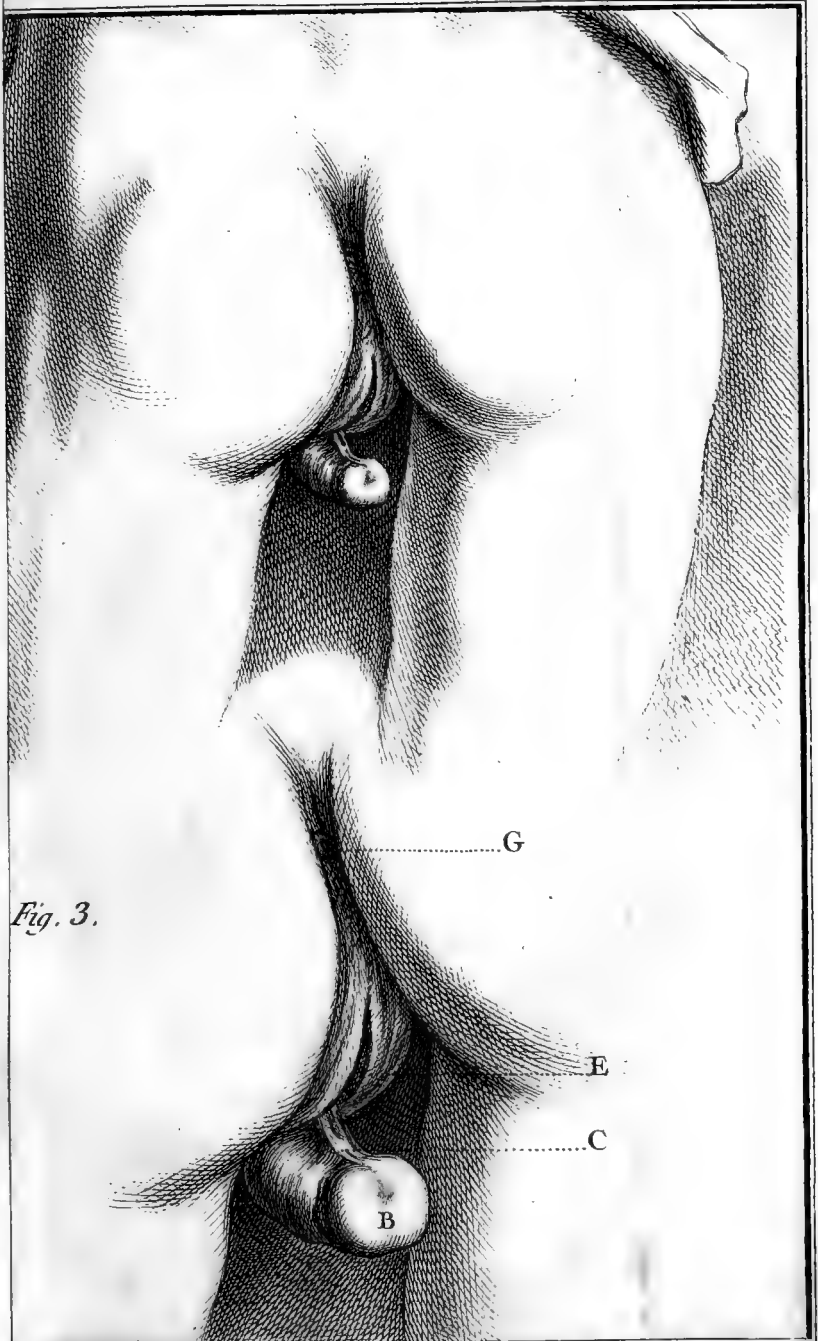


Fig. 3.

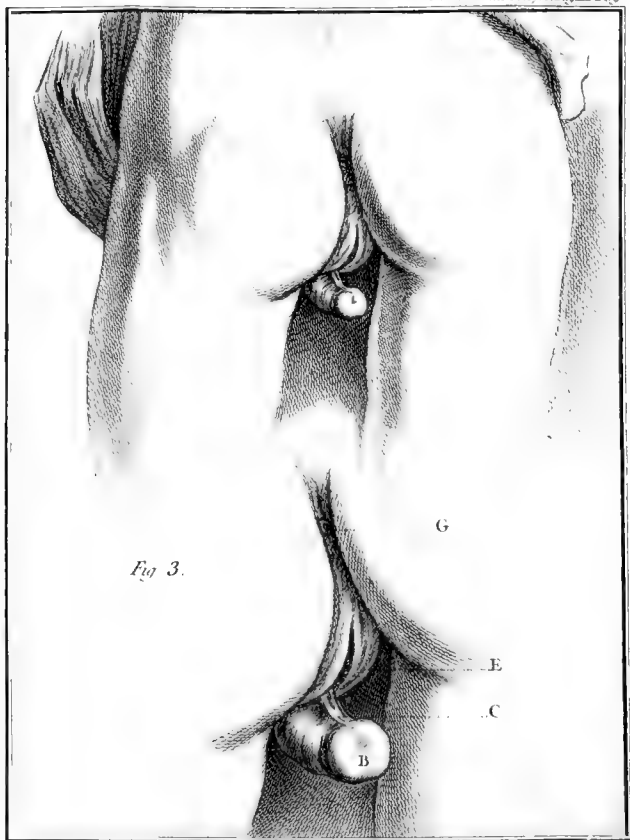


Fig 3.

DES NŒUDS ET DE L'INCLINAISON

DU

QUATRIÈME SATELLITE DE JUPITER.

Par M. MARALDI.

LES Astronomes qui ont observé, l'année dernière, les 21 Mars 1750.
 les éclipses des satellites de Jupiter, ont dû être surpris de la différence qu'il y a eue entre les immersions du quatrième satellite dans l'ombre de Jupiter, & le calcul de la Connoissance des Temps. La seule observation que j'aie faite, a précédé ce calcul, de 38 minutes; car le 7 Septembre, j'ai observé l'entrée totale du satellite dans l'ombre, par un fort beau temps, à 4^h 6' 3" du matin, temps vrai: elle est marquée dans la Connoissance des Temps, à 4^h 44'. Comme j'avois fait ce calcul suivant les Tables de M. Wargentin, qui sont les meilleures qui aient paru jusqu'à présent, je crus m'être trompé; mais ayant fait de nouveau ce calcul, aussitôt après mon observation, je trouvai la différence de 39', ce qui m'étonna infiniment & me donna la curiosité de calculer cette immersion par mes Tables, par lesquelles je ne trouvai plus la différence que de 17' 30", parce qu'elles supposent la durée de cette éclipse beaucoup plus grande que les tables de M. Wargentin. Il n'a pas été possible de déterminer immédiatement la durée de cette éclipse, parce que Jupiter étant trop près de l'opposition, & une partie de la section de l'ombre nous étant cachée par le disque de cette planète, l'émersion n'a pas été visible: mais je me suis assuré par d'autres moyens, que la corde de la section de l'ombre que le satellite a parcourue dans cette éclipse, a été plus grande que ces Tables ne la supposent. Je pourrois le prouver par l'observation de l'émersion du 23 Septembre, que M. de l'Isle a faite à Paris, comme je l'en avois prié en cas que je ne pûsse pas l'observer à Thury, où j'ai passé l'automne.

Mém. 1750.

P

Je pourrois même déterminer la grandeur de cette corde, si l'on me permettoit de supposer le mouvement du quatrième satellite, exempt d'irrégularités subites pendant une de ses périodes: car en calculant par les Tables, le temps des conjonctions véritables du satellite, du 6 & du 23 Septembre, & comparant l'intervalle entre ces conjonctions, au temps écoulé depuis l'observation de l'immersion du 6 Septembre jusqu'à l'observation de l'émerfion du 23 du même mois, la différence me donneroit la durée d'une éclipse, à la distance de Jupiter aux nœuds, dans laquelle il s'est trouvé le 15 Septembre, milieu entre ces deux jours, qu'il me feroit aisé de réduire à la distance aux nœuds où il a été le 6 & le 23 Septembre.

Mais voici une observation complete d'une éclipse observée à Turin par le Père Accetta, de l'ordre de Saint Augustin, à qui j'avois envoyé le calcul corrigé conformément aux deux observations précédentes, qui prouve incontestablement que la durée a été beaucoup plus grande qu'aucune Table ne la suppose.

A Turin. 1749, le 16 Décembre à	{	6 ^h 31' 12" du soir, temps vrai, le Satellite diminue. Ciel serein.
		6. 32. 20 Immersion totale. L'air est un peu épais par le brouillard.
		9. 1. 50 commencement de l'émerfion.
		9. 3. 59 on voit le Satellite distinctement.

Ce Père me mande que ces phases sont exactes, & surtout l'émerfion, parce que le ciel étant serein, & l'air tranquille, M. Vaudagna & lui l'attendoient avec une très-grande attention; & s'il y a quelque doute dans l'immersion, il m'assure que ce ne peut être que de peu de secondes, parce que le satellite avoit presque perdu toute sa lumière, lorsqu'il parut quelque brouillard dans l'air.

La durée de cette éclipse a donc été de 2^h 29' 30"; on la trouve par les Tables de M. Wargentin, de 1^h 34', & par mes Tables, de 1^h 59' 44".

Je suppose dans mes Tables, le demi-diamètre moyen

de la section de l'ombre de Jupiter, de $2^d\ 8'\ 55''$, que le satellite parcourt en $2^h\ 24'$; je l'ai conclu des observations de l'année 1736, & il a été confirmé par celles de 1748. Comme ce demi-diamètre de la section de l'ombre de Jupiter est peu différent de celui qui a été supposé par feu M. Cassini dans sa Table de la demi-demeure du quatrième satellite dans l'ombre de Jupiter, que j'avois abandonnée pour en adopter une autre de mon oncle, que j'ai trouvé manuscrite à la marge de celle de M. Cassini, & qu'il avoit faite afin de concilier (sans toucher à l'inclinaison & au lieu des nœuds) certaines observations qui, suivant la table de M. Cassini, seroient arrivées hors des termes écliptiques, comme je l'ai fait voir en 1732; j'ai été obligé, en adoptant ce nouveau demi-diamètre de l'ombre, & retenant toujours les nœuds au $14^d\ 30'$ du Lion & du Verseau, de changer l'inclinaison que j'ai prise de $2^d\ 39'$, milieu entre plusieurs déterminations qui résultent des observations de différentes années.

M. Wargentin n'a pas indiqué les élémens sur lesquels il a construit sa table de la durée des éclipses du quatrième satellite; mais on voit bien qu'il suppose le demi-diamètre de la section de l'ombre, de $2^d\ 9'\ 49''$, que le satellite parcourt en $2^h\ 25'$, les nœuds au 16^e degré environ du Lion & du Verseau, comme ceux du premier & du troisième satellite. A l'égard de l'inclinaison, il paroît qu'il la suppose variable, ou plutôt qu'il ne s'est attaché à aucune hypothèse, & qu'il n'a eu en vûe que de faire accorder ses Tables aux Observations; car j'ai calculé cette inclinaison par la durée des éclipses, qui répond aux nombres 450, 470 & 490 de sa Table, & je l'ai trouvée de $2^d\ 42'\ 50''$, de $2^d\ 48'\ 55''$, & de $2^d\ 47'\ 28''$: mais dans un discours imprimé à Stockholm en 1748, qu'il a mis à la tête des observations du premier satellite, il dit qu'elle est rarement plus de $2^d\ 28'$.

M. Whiston nous apprend que M. Bradley, dans ses Tables, que je n'ai pas encore pû me procurer, suppose le demi-diamètre de la section de l'ombre du 4.^e satellite, de $2^d\ 8'\ 1''$,

que ce satellite parcourt en $2^h 23'$, l'inclinaison, de $2^d 42'$, & qu'il place les nœuds dans le 11^e degré & demi du Lion & du Verseau, auxquels il paroît porté d'attribuer un mouvement d'un degré en douze ans, contre la suite des signes, si ces nœuds ont été au 14^e degré & demi des mêmes signes, comme ils ont été déterminés par feu M. Cassini.

Dans la diversité de ces hypothèses, dont aucune ne peut représenter les observations de cette année, j'ai cru que les Astronomes ne seroient pas fâchés de trouver ici les éclipses du quatrième satellite, dont on a déterminé la durée par l'entrée du satellite dans l'ombre & par sa sortie, pour examiner à quelle de ces hypothèses il faut donner la préférence, ou pour en tirer de nouveaux élémens. J'y joindrai les immersions & les émergences éloignées entre elles d'une période du satellite, desquelles on peut, avec le secours des Tables, conclurre la durée des éclipses, & dont je n'ai pas hésité de faire usage au défaut des observations immédiates: il m'auroit été difficile, sans ces observations, de trouver le lieu des nœuds du quatrième satellite; car parmi les observations immédiates des éclipses, je n'en ai pû trouver une seule observée avant le passage de Jupiter par les nœuds ou par les limites, dont la durée ait été égale à celle d'autre éclipse observée après le passage de Jupiter par les nœuds ou par les limites, qui est le meilleur moyen de déterminer les nœuds, & peut-être le seul dont on puisse attendre quelque précision, en prenant le milieu entre les longitudes de Jupiter calculées pour le temps de ces deux observations.

Mais j'ai conclu de ces dernières observations, c'est-à-dire, des immersions & des émergences éloignées entre elles d'une période du satellite, trois durées des éclipses, dont une a été tirée des observations faites à Pekin le 13 & le 30 Janvier de l'année 1718, & s'est trouvée égale à celle qui a été déterminée par les observations immédiates de l'entrée du satellite dans l'ombre, & de sa sortie, faites à Bologne le 20 Décembre 1730. Dans la première, la longitude de Jupiter étoit de $3^f 29^d 25' 48''$, & dans la seconde, elle

étoit de $4^{\text{f}} 29^{\text{d}} 52' 20''$, dont le milieu donne le lieu du nœud descendant à $14^{\text{d}} 39'$ du Lion, pour le 6 Juillet 1724. Les deux autres durées égales ont été conclues des observations du 22 Janvier & du 8 Février 1741, & des observations du 6 & 23 Septembre de l'année dernière 1749, & donnent le lieu des limites pour le 24 Mai 1745, à $16^{\text{d}} 13'$ du Scorpion, & par conséquent le lieu du nœud descendant, à $16^{\text{d}} 13'$ du Lion, éloigné de $1^{\text{d}} 34'$, de celui que nous avons trouvé par les observations précédentes. Tel seroit le mouvement des nœuds dans l'espace de vingt années trois cens vingt-un jours, ce qui est à raison de $4' 29'' 54'''$ par an, si l'inclinaison étoit constante; mais il y a lieu de la croire variable, puisque le mouvement des nœuds que je viens de trouver, n'est pas suffisant pour représenter la durée des éclipses de l'année dernière. Ce mouvement est trop lent, si on suppose le lieu des nœuds pour le 24 Mai 1745, à $16^{\text{d}} 13'$ du Lion & du Verseau, comme on l'a trouvé ci-dessus, & l'inclinaison de $2^{\text{d}} 39'$, qui est plus petite que celle que supposent M^{rs} Wargentin & Bradley dans leurs Tables, & par conséquent plus favorable; & ce mouvement seroit trop grand, si en supposant la même inclinaison de $2^{\text{d}} 39'$, on prenoit pour époque du lieu du nœud déterminé par M. Cassini à $14^{\text{d}} 30'$ du Lion & du Verseau, l'année 1693, dans laquelle ses Tables ont été imprimées.

M. Wargentin, qui a remarqué l'inégalité des durées des éclipses du quatrième satellite dans les mêmes points de l'orbite de Jupiter, dit que si cette inégalité ne vient pas de celle des lunettes dont différens Astronomes se sont servis, & si elle est réelle, il faut que l'inclinaison soit diminuée, & que les nœuds aient eu un mouvement suivant la suite des signes, & qu'il ne pense pas qu'on puisse l'expliquer autrement. Il est certain qu'il se glisse des erreurs considérables dans les observations des éclipses du quatrième satellite, que les Observateurs ne peuvent pas éviter, parce que la cause tient à l'état du ciel plus ou moins serein, de la nuit plus

118 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

ou moins obscure, de la proximité du satellite à Jupiter plus ou moins grande, & de beaucoup d'autres dont les Astronomes ne s'aperçoivent même pas; car nous avons des observations de la même éclipse faites par différens Astronomes, qui donnent la durée considérablement différente, comme on peut le voir par les observations de 1728 & de 1743: mais la différence que nous avons trouvée entre les observations de l'année dernière & les Tables, est trop bien constatée, & elle est trop grande, pour qu'on puisse l'attribuer au défaut des Observations; & puisqu'on ne peut pas la représenter toute entière par le mouvement des nœuds, il faudra en attribuer une partie au changement de l'inclinaison. En effet on la trouvera de $2^d\ 34'\ 37''$, par l'observation du 16 Décembre 1749, en supposant le lieu des nœuds à $16^d\ 34'$ du Lion & du Verseau, comme il résulte des déterminations précédentes; & si, suivant les mêmes principes, on cherche l'inclinaison par l'observation rapportée dans les Mémoires de l'Académie de 1712, que mon oncle a faite à Rome le 1.^{er} Septembre 1702, dans laquelle le satellite ayant frisé l'ombre, on peut supposer sa latitude égale au demi-diamètre de l'ombre que je suppose de $2^d\ 8'\ 55''$, on la trouvera de $2^d\ 40'\ 11''$, plus grande que celle qu'on a trouvée par l'observation de l'année dernière, de $5'\ 35''$: ainsi, supposé qu'elle eût toujours diminué, & que ce fût-là toute la diminution, elle auroit été de $1'\ 24''$ dans chaque période de Jupiter. Mais il paroît que l'inclinaison n'a pas toujours diminué, puisque je la trouve de $2^d\ 41'$, par la durée de l'éclipse que M. Cassini & moi, l'un à Thury & l'autre à Paris, avons observée le 6 Novembre 1737, & ce ne seroit pas non plus toute la diminution, si on s'en rapportoit aux observations de 1735, faites par M. Godin, au petit Goave dans l'isle Saint-Domingue, que j'aurois souhaité voir accompagnées des circonstances de l'état du ciel, de la bonté & de la longueur de la lunette, pour juger de leur exactitude; car la durée des éclipses, tirée de deux observations éloignées entre elles d'une période du satellite, favoir, de

l'immersion observée le 10 Septembre, & de l'émerſion obſervée le 27 du même mois, donneroit l'inclinaïſon, de $2^d\ 20'$: il eſt vrai que ces obſervations ne ſont éloignées des nœuds que d'environ 30 degrés, où une erreur dans la demi-durée en produit une plus grande dans l'inclinaïſon.

J'aurois fort ſouhaité, en avançant ou en reculant le lieu des nœuds, & en lui attribuant un tout autre mouvement que celui qui réſulte des déterminations précédentes, que je ne crois pas aſſez exactes pour m'y arrêter, d'autant plus que M. Newton a calculé que ce mouvement devoit être de $5' 2'' 24'''$ par an, ou de $8^d\ 24'$ en cent ans, contre la ſuite des ſignes ; j'aurois fort ſouhaité, diſ-je, pouvoir combiner le changement de l'inclinaïſon avec le mouvement des nœuds, de manière à pouvoir repréſenter la durée de toutes les éclipses obſervées juſqu'à préſent : mais il n'a pas été poſſible de les concilier toutes, & je me garderai bien d'en rejeter aucune, pour haſarder des conjectures & bâtir un ſyſtème qui ne manqueroit pas d'être détruit par les obſervations qu'on ſera par la ſuite. Je me contenterai donc, en attendant que le lieu & le mouvement des nœuds ſoient bien conſtatés par un grand nombre d'obſervations, de donner les obſervations que j'ai promiſes ci-deſſus, & l'inclinaïſon que j'ai calculée par quelques-unes, en ſuppoſant les nœuds fixes, à $14^d\ 30'$ du Lion & du Verſeau, & le demi-diamètre de l'ombre de Jupiter dans l'ombre du quatrième ſatellite, de $2^d\ 8' 55''$. Voici les obſervations.

Jours.	H.	M.	S.	
10.	56.	0		Le 4. ^e Satellite commence à diminuer.
11.	6.	0		Il paroît à peine.
11.	8.	0		Il s'eſt un peu éclairci.
11.	14.	0		On ne le voit preſque pas dans ſa plus grande obſcurité.
11.	21.	0		On le voit un peu.
11.	28.	0		Il commence à croître.
11.	31.	0		Il a crû, & il eſt brillant.
				<i>Inclinaïſon.</i> $2^d\ 43' 22''$.

A Rome., 1702 Sept. . . 1.

120 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

		Jours.	H.	M.	S.	
A Upminster . . .	1705	Févr.. 22.	8.	24.	8	Immersion.
Gréenwich . . .	1705	Févr. 22.	8.	27.	20	Immersion. <i>Seconde édit. de l'Hist. Céléste de Flamsteed.</i>
Paris	1705	Févr.. 22.	10.	57.	24	E'mersion.
						<i>Inclinaison 2^d 33' 42".</i>
Paris	1708	Avril. 6.	8.	31.	20	Imm.
			10.	48.	16	E'm.
						Lunette de 34 pieds, avec laquelle la durée a dû paroître plus courte qu'avec une lunette de 16 ou 18 pieds, & doit donner l'inclinaison plus grande.
						<i>Inclinaison 2^d 44' 57".</i>
Paris	1711	Juillet 9.	12.	32.	10	Imm.
			12.	30.	10	Imm.
		26.	9.	15.	14	E'm.
						Lunette de 34 pieds.
						Lunette de 18 pieds.
						<i>Inclinaison 2^d 34' 55".</i>
Paris	1717	Janv.. 9.	12.	47.	9	Immersion.
			15.	7.	17	E'mersion.
						<i>Inclinaison 2^d 35' 49"</i>
Marseille	1717	Janv.. 26.	6.	51.	58	Immersion.
			9.	29.	12	E'mersion.
						<i>Inclinaison 2^d 33' 10"</i>
Marseille	1717	Avril. 3.	7.	22.	54	Immersion.
			10.	29.	12	E'mersion.
						<i>Inclinaison 2^d 35' 32"</i>
Pékin	1718	Janv.. 13.	8.	44.	0	Immersion.
Pékin	1718	Janv.. 30.	7.	13.	0	E'mersion.
Paris	1718	Mars.. 4.	7.	9.	17	Immersion.
			11.	45.	18	E'mersion.
Pékin	1718	Mars.. 21.	8.	51.	40	Immersion.
			13.	36.	0	E'mersion.
Paris	1728	Oct. . 7.	11.	9.	26	Immersion.
			13.	0.	10	E'mersion.
						<i>Inclinaison 2^d 35' 42".</i>
S. ^t Pétersbourg.	1728	Oct.. 7.	13.	3.	0	Immersion.
			15.	5.	0	E'mersion.

Pékin:

			<i>Jours.</i>	<i>H.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	
A Pékin	1729	Janv..	16.	{	6. 30. 0	Immersion.	
				{	9. 24. 0	Emerſion.	
							<i>Inclinaifon</i> 2 ^d 35' 38".
Paris	1729	Févr..	18.	{	10. 53. 50	Immersion.	
Thury	1729	Mars .	7.	{	8. 20. 40	Emerſion.	
S. ^t Pétersbourg.	1729	Mars .	7.	{	6. 53. 7	Immersion.	
				{	10. 14. 15	Emerſion.	
							<i>Inclinaifon</i> 2 ^d 33' 5".
Pékin	1729	Mars..	24.	{	6. 46. 20	Immersion.	
				{	10. 10. 0	Emerſion.	
							<i>Inclinaifon</i> 2 ^d 36' 21".
Pékin	1729	Nov...	30	{	13. 12. 40	Immersion.	
				{	17. 47. 0	Emerſion.	
Paris	1730	Janv..	19.	{	11. 12. 51	Immersion.	
Pékin	1730	Févr..	5.	{	17. 28. 0	Emerſion.	
Pékin	1730	Févr..	22.	{	6. 45. 0	Immersion.	
				{	11. 28. 38	Emerſion.	
Paris	1730	Mars .	27.	{	11. 21. 21	Immersion.	
Paris	1730	Avril .	13.	{	10. 11. 51	Emerſion.	
Bologne	1730	Déc..	20.	{	11. 50. 1	Imm.	} Lunette de 11 pieds.
				{	16. 21. 56	Em.	
Pékin	1731	Janv..	6.	{	12. 38. 12	Immersion.	
				{	17. 6. 45	Emerſion.	
Pékin	1731	Mars .	31.	{	6. 33. 10	Immersion.	
				{	10. 43. 35	Emerſion.	
S. ^t Pétersbourg.	1731	Mai...	3.	{	12. 56. 58	Immersion.	
Paris	1731	Mai...	20.	{	9. 5. 43	Emerſion.	
Petit Goave, } dans l'ifle } S. ^t Domingue. }	1731	Sept..	10.	{	10. 7. 22	Immersion.	
			27.	{	8. 21. 38	Emerſion.	
S. ^t Pétersbourg.	1736	Sept..	13.	{	7. 51. 37	Immersion.	
Paris	1736	Sept..	13.	{	10. 47. 41	Emerſion.	
Thury	1737	Nov..	6.	{	6. 55. 5	Immersion.	
				{	10. 0. 40	Emerſion.	
Paris	1737	Nov..	6.	{	6. 55. 27	Immersion.	
				{	9. 59. 43	Emerſion.	

Mém. 1750.

Q

122 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

			Jours.	H.	M.	S.	
A Paris.	1741	Janv..	22.	12.	21.	19	E'mersion.
S. ^t Pétersbourg.	1741	Févr..	8.	4.	58.	0	Immersion.
							<i>Inclinaison</i> 2 ^d 41' 0".
S. ^t Pétersbourg.	1741	Mars..	30.	11.	18.	17	Imm.
Upsal.	1741	Mars..	30.	10.	28.	52	Imm.
S. ^t Pétersbourg.	1741	Avril.	16.	8.	28.	10	E'm.
Upsal.	1741	Avril.	16.	9.	15.	30	E'm.
							<i>Inclinaison</i> 2 ^d 39' 35"
S. ^t Pétersbourg.	1743	Avril.	6.	11.	0.	57	Immersion.
				14.	56.	56	E'mersion.
Paris.	1743	Déc...	13.	15.	10.	7	Immersion.
				17.	35.	26	E'mersion.
							<i>Inclinaison</i> 2 ^d 34' 12".
Upsal.	1743	Déc...	13.	16.	8.	0	Imm. } M. Celsus, lunette de
				18.	38.	0	E'm. } 20 pieds.
Upsal.	1743	Déc...	13.	16.	7.	25	Imm. } M. Hiorter.
				18.	39.	0	E'm. }
Paris.	1748	Juillet	31.	9.	34.	40	Immersion.
Paris.	1748	Août.	17.	8.	37.	25	E'mersion.
Upsal.	1748	Août.	17.	9.	37.	30	E'mersion.
Paris.	1749	Sept..	6.	16.	6.	3	Immersion.
Paris.	1749	Sept..	23.	13.	45.	33	E'mersion.
							<i>Inclinaison</i> 2 ^d 29' 9".
Turin.	1749	Déc...	16.	6.	32.	20	Imm. { Lorsque le Satellite avoir
							{ presque perdu toute sa
							{ lumière, il s'est levé un
							{ peu de brouillard.
Turin.	1749	Déc...	16.	9.	1.	50	E'm. { Ciel serein, & l'air
							{ calme.
							<i>Inclinaison</i> 2 ^d 29' 25".



SUR LES EMBAUTHEMENS DES ÉGYPTIENS.

PREMIER MÉMOIRE,

Dans lequel on fait voir que les fondemens de l'art des Embautheimens égyptiens sont en partie contenus dans la description qu'en a donné Hérodote , & où l'on détermine quelles sont les matières qu'on employoit dans ces Embautheimens.

Par M. ROUELLE.

CE travail sur les Embautheimens égyptiens n'a pas d'abord été entrepris dans la vûe de le présenter à l'Académie; il ne devoit servir qu'à jeter quelques éclaircissemens sur un Mémoire de M. le comte de Caylus, destiné pour l'Académie des Inscriptions & Belles-Lettres.

M. le comte de Caylus ayant reçu d'Égypte, une tête, une main & un pied de momie, & un peu d'une espèce de matière résineuse & balsamique, renfermée dans un vase, & trouvée avec les momies, il me consulta pour savoir s'il ne seroit pas possible de déterminer ce qui composoit cette matière, & en quoi elle différoit de celle qui embaumoit les parties de la momie, & si j'avois quelques connoissances sur les embautheimens. Je lui dis qu'Hérodote m'avoit fait naître quelques idées sur les embautheimens égyptiens, & qu'elles étoient si nettes, que j'espérois, avec le secours d'expériences faites sur les matières de différentes momies, rétablir un art qu'on croyoit perdu; il m'encouragea à poursuivre ce travail: j'ai suivi ses conseils, & les recherches que j'ai faites m'ont paru assez intéressantes pour être présentées à l'Académie.

Je les diviserai en deux parties. Dans ce Mémoire je ferai voir quels sont les fondemens de l'art des embauteurs

égyptiens; je montrerai qu'Hérodote en a décrit une partie, & je tâcherai de déterminer par des expériences, quelles sont les matières balsamiques & bitumineuses qui ont été employées dans ces embaumemens. Dans le second Mémoire je rendrai compte des expériences & des tentatives que j'ai faites pour imiter les embaumemens égyptiens, & je donnerai des moyens fondés sur les mêmes principes, pour préparer des pièces anatomiques.

Je n'exposerai point les différens sentimens des Auteurs, au sujet des embaumemens égyptiens, M. le comte de Caylus les ayant rapportés & discutés amplement dans un Mémoire qu'il a lû à l'Académie des Inscriptions & Belles-Lettres: je me contenterai d'en rapporter ce qu'il y a d'essentiel par rapport à mon travail.

On peut réduire à deux sentimens, tout ce que les auteurs nous ont dit au sujet de l'art des embaumemens égyptiens. Le premier est de ceux des Auteurs qui ayant peu examiné les momies, ont cru avec Sérapion, que le corps entier salé, a été embaumé de manière que les matières balsamiques, résineuses & bitumineuses se sont unies avec les chairs, les graisses & les différentes liqueurs, & qu'elles ont formé ensemble une masse égale, telle qu'on l'observe dans les momies.

Le second est celui d'un très-petit nombre d'auteurs qui ont examiné avec plus de soin les momies. Ils prétendent qu'on desséchoit le corps après l'avoir salé, & qu'alors on lui appliquoit les matières balsamiques; ils regardent l'humidité comme une cause de corruption. Quelques-uns ont voulu qu'on séchât le corps à la fumée; d'autres ont cru qu'on faisoit bouillir le corps dans le *pissasphaltum*, pour consumer les chairs & les graisses, mais que cette méthode n'étoit que pour les embaumemens inférieurs.

L'inspection seule d'une momie & quelques réflexions fussent pour faire voir le peu de vrai-semblance du premier sentiment. Tous ces corps sont dans un tel état de sécheresse & d'aridité, qu'il est impossible de pouvoir imaginer qu'une si grande quantité de différentes liqueurs, telles que

celles de certains corps, morts de maladies inflammatoires, qui sont, pour ainsi dire, dissouts par des pourritures & des corruptions subites, puissent être absorbées par les matières résineuses & balsamiques, qu'on fait d'ailleurs ne faire aucune union avec l'eau: ainsi cette grande quantité d'humidité auroit été, par la suite, une cause de destruction du corps. Si les momies avoient été préparées suivant cette méthode, on devroit en trouver qui eussent conservé quelque trace de cette humidité; mais on trouve le contraire: tous ces corps sont très-secs, & n'ont aucune humidité.

Le sentiment des derniers est plus conforme à l'état où sont les momies; ils ont eu raison de croire que ces corps avoient été privés de leur humidité, avant que d'être embaumés: j'espère prouver que la description des embaumemens des Egyptiens, donnée par Hérodote, est opposée à ce que prétendent la plupart de ces auteurs. Clauderus est le seul qui ait proposé quelque chose de semblable à la méthode des Egyptiens, sans cependant en avoir connu les effets.

Voici le passage d'Hérodote traduit littéralement. « Il y a des hommes en Egypte qui font métier d'embaumer les corps. Quand on leur apporte un mort, ils montrent au porteur, des modèles de morts peints sur du bois: on dit que la peinture ou la figure la plus recherchée, représente ce dont je me fais scrupule de dire le nom en pareille occurrence. Ils en montrent une seconde qui est inférieure à la première, & qui ne coûte pas si cher; ils en montrent encore une troisième qui est au plus bas prix; ils demandent ensuite suivant laquelle de ces peintures on veut que le mort soit accommodé. Après qu'on est convenu du modèle & du prix, les porteurs se retirent, les embaumeurs travaillent chez eux pour embaumer le corps, & voici de quelle manière ils exécutent l'embaumement le plus recherché.

Premièrement, ils tirent avec un fer oblique, la cervelle par les narines; ils la tirent en partie de cette manière, & en partie par le moyen des drogues qu'ils introduisent dans la tête: ensuite ils font une incision dans le flanc, avec une pierre d'Ethiopie aiguillée. Ils tirent par cette ouverture les

» viscères, ils les nettoient & les passent au vin de palmier;
 » ils les passent encore dans des aromates broyés, ensuite ils
 » remplissent le ventre de myrrhe pure, broyée, de canelle &
 » d'autres parfums, excepté d'encens, & ils le recousent: ayant
 » fait ces choses, ils salent le corps en le couvrant de *natrum*,
 » pendant soixante & dix jours. Il n'est pas permis de saler
 » plus de soixante & dix jours. Quand le terme est passé, ils
 » lavent le mort, ils enveloppent tout le corps avec des bandes
 » de toile de lin coupées & enduites de gomme, dont les
 » Egyptiens se servent ordinairement en guise de colle: les
 » parens prennent ensuite le corps, ils font faire un étui de
 » bois en forme humaine, ils y renferment le mort, & l'ayant
 » enfermé sous la clef, ils le mettent dans un appartement
 » destiné à ces sortes de caisses, ils le placent tout droit contre
 » la muraille. C'est ainsi qu'ils accommodent les morts suivant
 » la manière la plus chère & la plus magnifique».

Ceux qui ne veulent point de ces embaumemens somptueux, choisissent la seconde manière: on embaume leurs morts de la façon suivante.

« On remplit des seringues d'une liqueur onctueuse qu'on
 » a tirée du cèdre; on remplit le ventre du mort de cette li-
 » queur, sans lui faire aucune incision, & sans en tirer les
 » entrailles. Quand on a introduit l'extrait du cèdre par le
 » fondement, on le bouche pour empêcher que l'injection
 » ne sorte par cette voie; ensuite on sale le corps pendant le
 » temps prescrit: au dernier jour on tire du ventre la liqueur
 » du cèdre. Cette liqueur a tant de force qu'elle entraîne avec
 » elle le ventricule & les entrailles consumées ou dissoutes*;
 » car le nitre dissout les chairs, & il ne reste du corps mort,
 » que la peau & les os. Quand tout cela est fait, ils rendent
 » le corps sans y faire autre chose».

* Le terme grec signifie sondues, ramollies, liquéfiées, consumées.

La troisième manière d'embaumer est celle-ci, elle n'est employée que pour les moins riches. «Après les injections par le fondement, on met le corps dans le nitre pendant soixante & dix jours, & on le rend à ceux qui l'ont apporté».

Ce passage est très-court & ne paroît pas suffire pour décrire un art; cependant il a cela de singulier, qu'il renferme

une partie des embaumemens égyptiens , & qu'il fournit des observations qui , conjointement avec l'examen de différentes momies , peuvent en démontrer les fondemens.

Tout le travail se peut réduire à deux parties. Dans la première, on avoit pour but d'enlever aux corps toutes les liqueurs & les graisses qui en causent la pourriture & la corruption, en un mot, de les dessécher. Dans le second travail, on se proposoit seulement de défendre les corps desséchés, de l'humidité & du contact de l'air : mais avant d'établir cette vérité, il est nécessaire, pour la présenter d'une manière plus simple, de rappeler quelles sont les principales propriétés du *natrum* ou nitre des Anciens, & en quoi il diffère du nôtre*.

Les Naturalistes & les Chymistes conviennent presque tous aujourd'hui, que le nitre des Anciens est un vrai sel alkali fixe, puisqu'ils s'en servoient pour nettoyer, dégraisser & blanchir les étoffes & les toiles, & qu'ils l'employoient pour faire le verre : notre nitre ou salpêtre est au contraire un sel moyen ou neutre, qui ne dégraisse point les étoffes ; il conserve les chairs des animaux, il les sale comme fait le sel marin, & conserve tous leurs suc. Le *natrum* ou sel alkali des Anciens agit sur les chairs des animaux, d'une façon toute opposée à notre nitre ; il s'unit à toutes leurs liqueurs limphatiques, huileuses, & aux graisses. Les embaumeurs égyptiens, en salant un corps avec le *natrum*, pendant un temps assez considérable, enlevoient par le moyen de ce sel alkali, les liqueurs limphatiques & la graisse, & les séparoient des parties solides & fibreuses, des tendons, des muscles & de la peau. Ces embaumeurs employoient donc leur *natrum*, précisément comme nos ouvriers emploient la chaux pour préparer les cuirs & les tanner : on fait que la chaux agit de même que les sels alkalis, qu'elle absorbe & enlève les suc des

* J'ai reçu d'Egypte deux espèces différentes de *natrum*, l'un que l'on estime comme le plus parfait, & qui coûte beaucoup plus cher que l'autre. Ce premier *natrum* n'est que du sel de soude, où la base du sel *marin*, mêlée à presque un tiers de

sable, & il ne contient que très-peu de sel marin. Le deuxième *natrum*, ou le commun, est du sel marin, auquel est mêlée une très-petite portion de sel de Glauber & de la base du sel marin.

peaux des animaux, sans endommager les parties fibreuses.

Il paroît évidemment que les embaumeurs égyptiens n'avoient point d'autre objet dans ce travail; car Hérodote dit expressement que le *natrum* dissout les chairs, & il ajoute immédiatement après, *qu'il ne reste du mort que la peau & les os*, c'est-à-dire, les parties solides & fibreuses, les liqueurs lymphatiques & la graisse ayant été emportées par le *natrum*. Cette vérité est confirmée par plusieurs descriptions de momie qu'on trouve dans différens auteurs, & par l'examen que j'ai fait de quelques momies; les ligamens, les tendons, les fibres charnues des muscles, & la peau sont conservés. Dans quelques momies, ces parties sont assez peu pénétrées par la matière de l'embaumement; c'est à la surface de la peau qu'on en voit la plus grande abondance, où elle fait corps avec les bandes de toile: c'est ce qu'il est aisé de voir à la première inspection d'une momie.

Hérodote, dans la première manière d'embaumer, qui est suivant lui la plus chère, dit qu'on lavoit le corps avant que de l'envelopper avec des bandes de toile; en lavant ainsi le corps, on achevoit non seulement d'emporter les matières lymphatiques qui humectotent le corps, mais encore les restes du *natrum*, qui auroient été une source d'humidité, & par conséquent un principe de corruption: les embaumeurs égyptiens ne faisoient donc le corps avec le *natrum* que pour le dessécher. Les négligences des embaumeurs dans les lotions, ont dû beaucoup influencer sur le peu de durée du corps; le *natrum*, en restant, a dû retenir de l'humidité, & même en attirer de nouvelle; car les sels alkalis ont la propriété de l'attirer, de s'en charger & de la retenir fortement: cette eau auroit donc été dans la suite, une cause de la destruction des parties solides & fibreuses.

Voici une nouvelle observation qui confirme entièrement que le *natrum* agit sur les corps, de même que la chaux sur les peaux des animaux. Hérodote marque qu'il n'étoit pas permis de saler les corps plus de soixante & dix jours: d'où vient cette loi ou ce statut de l'art des embaumeurs? de ce

que

que le *natrum*, en restant trop long-temps avec les corps, auroit attaqué les parties solides ou fibreuses, les auroit dissoutes, & qu'il ne seroit resté que les seuls squelettes: c'est ce qui arrive aux cuirs, lorsque les ouvriers les laissent trop long-temps exposés à l'action de la chaux.

Si le *natrum* eût été un sel neutre tel que notre nitre, comme l'ont prétendu des Auteurs, la défense de saler plus de soixante & dix jours, auroit été inutile & superflue; nous en avons une preuve dans les viandes salées dont nous faisons usage, elles ne se dissolvent & ne se détruisent qu'après un temps considérable. Si ces Auteurs eussent saisi le sens du passage d'Hérodote, & l'usage du *natrum* dans les embaumemens, ils eussent tiré de-là une preuve qu'il étoit un sel alkali; mais ils étoient bien éloignés de le penser, puisqu'ils étoient persuadés qu'il n'agissoit que comme le sel marin.

On pourroit peut-être objecter que si le nitre des Anciens eût été un sel alkali, il eût agi avec une telle vivacité sur le corps, qu'il eût été consumé entièrement; on pourroit même citer, parmi plusieurs exemples de la vivacité des sels alkalis, celui de la pierre à cautère: il est facile de répondre à cette objection. Le *natrum* n'est pas aussi vis, aussi caustique, ni aussi brûlant que le sel alkali ordinaire, & que celui qui est animé par la chaux vive: le *natrum* est un sel alkali semblable à celui qu'on retire de la soude & du sel marin; ce sel est encore affoibli par une portion du sel marin qui est mêlé avec lui. Joignez à ces raisons que les embaumeurs n'employoient le *natrum* qu'à juste dose; s'ils employoient trop de *natrum*, il leur arrivoit la même chose que de saler trop long-temps: ces deux règles naissent du même principe. Avant de continuer notre examen sur le passage d'Hérodote, il est nécessaire de faire quelques observations sur deux Auteurs qui me paroissent avoir employé les sels alkalis de la même manière que les embaumeurs égyptiens, je veux parler de de Bils & de Clauderus.

Louis de Bils, Flamand, qui vivoit en 1663, savant Anatomiste, & qui eut beaucoup de part aux disputes qui

agitoient alors les Anatomistes, avoit trouvé l'art de dessécher les cadavres disséqués, en conservant les muscles, les vaisseaux & toutes les parties en leur place naturelle, & même les viscères, après en avoir enlevé toute l'humidité & les graisses, sans le secours d'aucune matière balsamique. Cette nouvelle invention agita tous les esprits, &, suivant l'usage ordinaire, les uns la méprisèrent, les autres se persuadèrent que tout le secret ne consistoit qu'à saler le corps; ceux-ci, avec le sel ordinaire, ceux-là, avec l'alun ou le nitre, quelques autres imaginèrent qu'il se servoit du *sal enixum de Paracelse*; d'autres, qu'il employoit le sel admirable de Glauber; & presque tous, que de Bils employoit ensuite des matières balsamiques. Il est facile de voir que ces Auteurs, en parlant ainsi, suivoient à peu près le plan des embaumemens décrits par Hérodote.

G. L. Clau-
derii methodus
balsamandi cor-
pora humana.
Altemburgii,
1679, in-4.º

Clauderus, dans son *Traité des Embaumemens*, prétend que de Bils n'a jamais employé de matière balsamique pour ses préparations anatomiques, mais qu'il trompoit les Curieux par ses discours, sur la véritable préparation, & même par une odeur balsamique qu'il faisoit répandre dans le lieu où il conservoit ses pièces anatomiques: cette odeur persuada qu'il faisoit usage des balsamiques. Clauderus, qui avoit vû ces pièces, dit qu'elles n'avoient aucunes matières balsamiques; mais que les ayant touchées avec le doigt mouillé, il y découvrit une saveur saline; c'est sans doute ce qui lui persuada que le mystère ne consistoit que dans l'usage des sels, & ce qui le conduisit dans ses expériences: de Bils disoit qu'il falloit trois-mois pour ses préparations.

Il est facile de conjecturer que la préparation que de Bils cachoit avec tant de soin, ne consistoit peut-être qu'à saler le corps avec un sel alkali à la façon des Egyptiens.

Clauderus, persuadé donc que de Bils n'employoit que des sels, fit tant d'expériences qu'il parvint à employer les sels alkalis, de même que les Egyptiens, sans enlever les viscères. A la lecture de Clauderus, que je ne négligeai pas, lorsque je me fus proposé de voir le plus grand nombre

d'Auteurs qui avoient écrit sur cette matière, je crus d'abord que toutes mes idées sur l'art des embaumemens égyptiens lui étoient connues, & qu'il avoit trouvé avant moi le véritable usage des sels alkalis; mais je n'aperçûs qu'il s'étoit servi de ces sels sans en connoître les effets, car il auroit dû corriger des défauts essentiels à son Embaumement, & conclure de ses expériences que le nitre des Anciens étoit un sel alkali fixe, & que les sels alkalis volatils ont les mêmes propriétés que les fixes.

Il fait macérer ou saler les corps dans une liqueur, qu'il appelle son esprit balsamique, qu'il prépare avec une livre de cendre gravelée, qui est un sel alkali fixe, dissoute dans six livres d'eau; à cette dissolution, il ajoute une demi-livre de sel ammoniac pulvérisé, il enferme ce mélange dans un vaisseau bien bouché, afin d'empêcher la dissipation des parties volatiles: tout étant bien dissous, il filtre la liqueur.

Mais avant de rapporter les usages de cette liqueur, il est nécessaire de faire quelques observations sur ce mélange, dans lequel, comme on le sait en Chymie, il arrive des changemens, & d'en retracer les phénomènes. Le sel ammoniac est un sel moyen ou salé, formé par l'union de l'acide du sel marin à un sel alkali volatil; le sel ammoniac étant mêlé avec l'alkali fixe de la cendre gravelée qui est dissoute, se décompose; l'acide du sel marin quitte l'alkali volatil, s'unit à l'alkali fixe, avec lequel il a plus de convenance, & forme avec lui un nouveau sel neutre, ou une nouvelle espèce de sel marin. L'alkali volatil devient libre, & se fait sentir par son odeur vive & pénétrante. Cette liqueur contient donc trois corps, savoir, le nouveau sel neutre, l'alkali volatil, & un peu d'alkali fixe, parce que dans les proportions de l'Auteur, il y a un peu plus de cendre gravelée qu'il n'en faut pour décomposer le sel ammoniac.

Le nouveau sel moyen qui se trouve dans cette liqueur, & qu'on appelle en Chymie *sel marin régénéré par l'alkali fixe*, sale les chairs des animaux, ainsi que le sel marin. Le sel alkali volatil agit de la même façon sur les substances

animales que le sel alkali fixe. Clauderus emploie donc l'alkali volatil, mêlé à un peu d'alkali fixe & à du sel marin, & multiplie les moyens & la dépense: il sera facile de voir, lorsque nous examinerons son procédé, qu'il n'a eu en vûe que de se servir de l'alkali volatil; mais avant que de développer davantage son sentiment, il faut achever de décrire sa méthode d'embaumer.

Il injecte d'abord sa liqueur balsamique dans l'estomac du cadavre, ensuite dans la poitrine, à la faveur de deux incisions qu'il fait sous les aisselles; il injecte de même le bas ventre, en faisant deux ouvertures dans les aines; ensuite il tient le corps plongé dans sa liqueur, en se servant d'un tonneau: il fait durer la macération plus ou moins long-temps, suivant la grandeur des corps. Les cadavres humains demandent six semaines, & même jusqu'à huit: il donne une correction à ce travail, afin d'abréger le temps; au bout de quinze jours, il change la liqueur, & en met de nouvelle, ou il l'anime avec de l'alkali volatil, obtenu par la distillation de sa liqueur balsamique. Après avoir tiré le corps de sa liqueur, il le sèche au soleil ou dans une étuve.

On voit que Clauderus n'a nullement connu de quelle façon les sels alkalis agissent sur les matières animales, qu'il n'a point saisi les fondemens de l'art des embaumemens égyptiens, & qu'il n'a même cru employer que le seul alkali volatil, puisqu'il ne propose l'usage de sa liqueur balsamique que pour épargner la dépense de la distillation de l'alkali volatil, & qu'il ajoute à cette liqueur, dès qu'elle est affoiblie, de l'alkali volatil préparé par la distillation.

Je me contenterai donc de rapporter quelques passages qui font voir qu'il a cru que l'alkali volatil agit sur les cadavres, d'une façon toute opposée à celle que j'ai observée; il croit que l'alkali volatil s'unit aux parties putrides, & qu'il est retenu avec elles dans les chairs du cadavre.

Il dit même dans un endroit, que dans ces essais il craignoit que les esprits volatils du sel ammoniac ne fussent dissipés par la chaleur de l'étuve ou du soleil, parce que le

cadavre répandoit une odeur forte; il s'aperçut dans la suite que l'alkali volatil étoit retenu avec les parties putrides. Il étoit si persuadé de cette idée, que tout ce qu'il a tenté n'a eu pour but que de fixer intimement l'alkali volatil: voici ses propres paroles.

Ut etiam spiritus salini, præcipuè volatiles, in cadavere ex- CHAP. VI,
siccato, eò firmius intra hæreant ac delitescant, nec evaporandi page 161.
ansam arripiant; sed cutis, ejusque pori illorum retentione quod-
dammodo constringuntur, congruam quoque hanc inveni enchirisi-
postquam subjectum sex vel octo septimanis saltem ita remanserit,
in liquore condiente, & jam fuerit decantatus, vel modeste re-
motus, illudque 18 ad 24 horis ita fuerit per se relictum,
tunc superfundatur aqua, in quâ decens portio nitri vel aluminis
soluta, usque ad aquæ super corpus eminentiam. Stet ita itidem
duobus aut tribus diebus; hinc aquâ denûo separatâ & effusâ,
cadaver tractetur leni hypocausti, arenæ vel solis calore, &c.

Il a dit auparavant qu'ayant traité un corps simplement avec la liqueur balsamique, il étoit arrivé qu'il ne se séchoit pas bien, sur-tout du côté du bas ventre, & que même, dans quelques autres tentatives, des parties s'étoient corrompues. Notre Auteur n'a donc pas plus connu le vrai usage de cette deuxième liqueur, qu'il n'a fait celui de l'alkali volatil & de l'alkali fixe; le cadavre, dans sa première expérience, ne se sèche pas bien, parce qu'il est resté une certaine quantité de sels alkalis dans les parties charnues qui conservent de l'humidité: ainsi en faisant macérer le corps dans une nouvelle liqueur alumineuse, il a emporté les sels alkalis, & même des restes de sérosité & de limphe. Cette liqueur fait donc le même effet que les lotions des embaumemens égyptiens: des lotions exactes & répétées eussent rendu le corps bien plus propre à la dessiccation; mais le sentiment de l'Auteur étoit diamétralement opposé à cette idée, puisqu'il cherchoit à faire rester les sels dans le corps.

Il est facile de voir, comme je l'ai déjà dit, que Clauderus a employé les sels alkalis, sans connoître quelle étoit leur action sur les substances animales: s'il l'eût connue, il

auroit perfectionné son embaumement. Dans de pareilles expériences, l'alkali fixe est préférable, comme je le ferai voir dans un second Mémoire, non seulement parce qu'il coûte beaucoup moins, mais parce qu'on évite une puanteur horrible qui accompagne les alkalis volatils : mais reprenons la description des embaumemens d'Hérodote.

Il y a un endroit dans le passage de cet auteur, qui me paroît obscur, & je crois qu'il y a quelque chose de l'embaumement d'oublié, & même une transposition: en décrivant la première espèce d'embaumement, il dit « Qu'après
 „ avoir vuïdé les entrailles, les embaumeurs remplissent le
 „ ventre de myrrhe pure pulvérisée, de canelle & d'autres par-
 „ fums, excepté d'encens, & ils le recourent : ayant fait ces
 „ choses, ils salent le corps en le couvrant de nitre pendant
 „ soixante & dix jours ; il n'est pas permis de saler plus de
 „ soixante & dix jours. Quand le terme est passé, ils lavent
 „ le mort, ils enveloppent tout le corps avec des bandes de
 „ toile de lin, coupées & enduites de gomme dont les Egyptiens se servent ordinairement en guise de colle ».

A quoi bon remplir le corps de myrrhe & d'aromates avant de le saler ? puisqu'en le salant, on emporte au moins une partie de ces aromates ; car le *natrum* agit puissamment sur les matières balsamiques, en formant avec leurs huiles une matière savonneuse qui est très-soluble, & par conséquent très-facile à être emportée par les lotions. Il faudroit donc, pour donner un sens plus juste & qui convint à la nature des choses, à une juste application des matières balsamiques, placer la salaison du corps & les lotions, avant l'application des aromates.

Dans le nombre des momies que les Auteurs ont décrites, & parmi celles que j'ai eu occasion de voir, il y en a très-peu qui soient enveloppées selon cette description, c'est-à-dire que les bandes de toile soient collées ensemble avec de la gomme seule, appliquées immédiatement sur le corps simplement desséché, sans aucune matière résineuse. Je ferai voir dans la suite, qu'un pareil embaumement est des moins

précieux, pendant qu'Hérodote le décrit comme le plus riche ou le plus cher.

La momie que l'on conserve dans le cabinet de Sainte Geneviève, & les deux qui sont dans celui des Céléstins, peuvent jeter de nouvelles lumières sur cet endroit d'Hérodote, & confirmer mes conjectures. Ces momies ont deux espèces de bandages, le corps & les membres sont chacun séparément enveloppés avec des bandes de toile enduites de résine ou de bitume, & elles sont si bien unies ensemble, qu'elles ne sont qu'une masse; c'est sans doute ce qui a fait croire à quelques Auteurs que cette épaisseur n'étoit que les chairs embaumées: il y a d'autres bandes de toile sans matière bitumineuse, qui enveloppent tout le corps, les deux bras étant croisés sur l'estomac, & les deux jambes collées ensemble. Ces momies sont emmaillottées par ces nouvelles bandes, ou, si l'on veut, par ce dernier bandage, de même qu'on emmaillotte les enfans; ces bandes sont jaunâtres, particulièrement celles de la momie du cabinet de Sainte Geneviève, & elles sont absolument sans matière résineuse: on peut donc facilement conclurre que ces bandes ont pû être simplement enduites de gomme. Il paroît qu'Hérodote a oublié de décrire l'usage du premier bandage employé pour soutenir les matières résineuses à la surface du corps, & qu'ayant peut-être vû, chez les embaumeurs ou autre part, quelques corps emmaillottés comme les enfans, il n'aura décrit que le deuxième bandage.

Si on examine avec attention la momie du cabinet de Sainte Geneviève, & celles du cabinet des Céléstins, on verra que le deuxième bandage est également une suite de l'embaumement ordinaire ou plus recherché; car la momie des Céléstins dont on a enlevé le premier bandage, sans doute pour voir l'embaumement, a les bandes du premier bandage, d'une grosse toile & très-claire; au contraire, les bandes de celle de Sainte Geneviève sont beaucoup plus fines, pendant que les matières des embaumemens de ces momies sont les mêmes, comme je le ferai voir dans la suite.

Il me paroît que les momies sont rarement parvenues à nous avec le second bandage, & je suis persuadé que la conservation de ceux des momies du cabinet de Sainte Geneviève & des Cœlestins, n'est due qu'à leur caisse, ou aux soins singuliers de ceux qui les ont envoyées.

M. Maillet, Consul de France en Egypte, dans la Description qu'il a donnée de ce pays, Lettre VII.^e, me fournit une preuve certaine que les momies qui ont le premier bandage, sont aussi emmaillottées par le second, sans matière bitumineuse : voici ses paroles. « Je fis rompre une autre momie, » qui étoit celle d'une femme, dont le sieur Bagarris m'avoit » fait présent : l'ouverture fut faite dans la maison des Capu- » cins de cette ville, & on eut l'imprudence de couper avec » des ciseaux les bandes dont elle étoit emmaillottée : ces » bandes, très-longues, & d'une largeur assez considérable, » étoient non seulement d'un bout à l'autre couvertes de figures » hiéroglyphiques, mais on découvrit encore au dessous certains » caractères inconnus, tracés de droite à gauche, formant des » espèces de vers. En effet, on remarquoit la même terminai- » son en plusieurs petites lignes qui se suivoient ; ils conte- » noient sans doute l'éloge de cette personne, écrit dans la » langue qui de son temps étoit en usage en Egypte. Quoi » qu'il en soit, les bandes, mises en pièces, furent pillées sur » le champ par quelques marchands qui étoient présents avec » moi à l'ouverture que je fis faire de cette momie : il n'en » est resté qu'une très-petite quantité, que j'ai depuis envoyée en France ; on l'a fait graver dans la suite. »

Il est facile de voir que ces bandes, chargées de caractères hiéroglyphiques & d'écriture, n'étoient nullement les premières qui sont employées avec les résines & les aromates, puisque celles-ci sont un corps si solide & si dur, qu'il est impossible de les détacher sans les briser, & qu'il est par conséquent impossible de les avoir séparées, & de les pouvoir couper avec des ciseaux, comme le dit Maillet ; mais il est clair que c'étoient réellement les secondes bandes, qui pouvoient avoir été collées ensemble avec de la gomme, suivant la description d'Hérodote,

d'Hérodote, & telles que sont celles des momies du cabinet de S.^{te} Geneviève & des Célestins.

Si jamais on peut recouvrer de ces bandes écrites, & qu'on veuille les examiner avec soin, je suis persuadé qu'on trouvera que ces caractères ont été formés avec une huile ou une espèce de vernis, & nullement avec une détrempe ou de la gomme, parce qu'en enduisant ces bandes de gomme, afin de les coller les unes aux autres, les caractères auroient été effacés dès le temps même de l'embaumement.

On peut donc assurer que presque toutes les momies qui ont été transportées en Europe, ont été dépouillées de leur second bandage par les gens du pays, afin d'en tirer les différentes amulettes qu'on y a trouvées quelquefois, comme nous le rapportent ceux qui ont voyagé en Égypte.

Le même Maillet, continuant de parler des momies & des lieux où elles sont renfermées, ajoute quelques faits singuliers qui confirment ce que je viens de dire, & qui pourront servir à nous donner des lumières sur l'usage du bandage sans matière résineuse.

Voici ce qu'il dit. « Tous les corps ne sont pas renfermés dans des caisses, la plupart étoient simplement embaumés & emmaillottés, comme chacun sait, après quoi on se contentoit de les ranger ainsi sans façon les uns auprès des autres: quelques-uns même étoient déposés en ces tombeaux sans être embaumés, ou l'étoient si légèrement, qu'il n'en reste aujourd'hui que les os parmi les linges qui les enveloppoient, & qui se trouvent à moitié pourris. C'est de-là que l'on voit dans quelques-unes de ces chambres des tas d'os mêlés avec ces sortes de linges qu'on y a laissés après en avoir enlevé les corps qui étoient conservés en entier, pour leur faire passer la mer ».

Ce nouveau passage fait voir que des corps embaumés qui n'avoient point de caisse, avoient le deuxième bandage; il nous apprend aussi pourquoi la plupart des momies qui nous sont parvenues, en sont dépouillées. Ce passage nous fait connoître de plus un troisième embaumement, ou, si l'on

veut, l'espèce la plus commune ; car il dit qu'il y a des corps si peu embaumés, qu'on diroit qu'ils ne le sont point, & qu'ils étoient enveloppés de bandes de linge qui se trouvent en tas & mêlées avec les os dans les chambres : il exclut l'embaumement qui consistoit dans les matières résineuses ; & de la façon dont il parle de ces bandes de linge, il prouve qu'elles ne sont que celles du deuxième bandage, qui se séparent facilement. Il faut donc conclure que ces momies, que Maillet décrit comme inférieures aux autres, ont été simplement desséchées en les salant avec le *natrum*, suivant la description d'Hérodote, & qu'elles n'ont été enveloppées qu'avec de simples bandes de toile, sans aucune matière résineuse & balsamique.

Quoique les observations de Maillet soient suffisantes, cependant j'ai encore une preuve absolument convaincante, c'est une momie de cette dernière espèce d'embaumement ; elle appartient à M. de Jussieu, elle lui fut envoyée d'Égypte il y a quatorze à quinze ans, dans un état de destruction considérable. Cette espèce de momie n'a point de matière résineuse, il paroît que le corps a été simplement desséché par le *natrum*, & qu'on a ensuite enveloppé chaque membre séparément avec des bandes de toile ; cependant elle a encore d'autres bandes qui emmaillottent tout le corps, les bras sont croisés sur l'estomac, & les jambes sont réunies : ainsi elle a deux bandages comme les autres momies, mais ils sont sans matière résineuse, & paroissent n'avoir pu être collés qu'avec de la gomme. Le premier bandage est si considérable, & il grossit tellement le corps & les membres, qu'il équivaloit à l'épaisseur des chairs.

Il me reste encore quelques observations à faire sur le passage d'Hérodote, au sujet de l'embaumement du second ordre ; il paroît qu'il y a des choses essentielles d'oubliées, & une transposition au sujet des matières balsamiques : telles sont ses paroles.

« On remplit des seringues d'une liqueur onctueuse qu'on » a tirée du cèdre ; on remplit le ventre du mort de cette

liqueur, sans lui faire aucune incision, & sans en tirer les entrailles; quand on a introduit l'extrait du cèdre par le fondement, on le bouche, pour empêcher que l'injection ne sorte par cette voie, ensuite on sale le corps pendant le temps prescrit; au dernier jour, on tire du ventre la liqueur de *cedria*. Cette liqueur a tant de force, qu'elle entraîne avec elle le ventricule & les intestins dissous: le nitre dissout les chairs, & il ne reste du mort que la peau & les os.

Il est impossible de faire une pareille injection par le fondement du mort sans le secours de quelques incisions, comme plusieurs Auteurs l'ont déjà remarqué; elle ne peut point remplir le ventre, comme dit Hérodote, il n'y a qu'une très-petite étendue des intestins qui puisse *se remplir*. Ce peu de liqueur ne peut pas agir puissamment pour dissoudre les viscères: il a donc été nécessaire, pour réussir à remplir toute la capacité du bas-ventre, que les embaumeurs fissent une incision du côté de l'anus, & même quelqu'autre part, pour faire pénétrer l'injection, afin qu'en baignant, pour ainsi dire, les viscères, elle agît sur eux, & qu'elle pût les dissoudre.

Hérodote a été trompé, quand on lui a dit que la liqueur du cèdre avoit tant de force, qu'elle dissolvoit les entrailles; car comment une liqueur, qui n'est qu'un baume ou une espèce de résine molle, telle que la térébenthine, auroit-elle pu consumer les viscères, n'ayant aucune propriété corrosive? Si on consulte les Naturalistes au sujet de la liqueur du cèdre, on apprendra que le *cedria* (c'est ainsi qu'ils appelloient cette liqueur) a des propriétés diamétralement opposées à celles que lui donne Hérodote. La plupart disent avec Pline, & d'après Dioscoride, que le *cedria* est si vis qu'il blesse les corps vivans, & qu'il rend les corps morts durables, en les préservant de la corruption: c'est ce qui fait qu'on l'a appelé *la mort des vivans, & la vie des morts*.

Disons donc que si le *cedria* a été en usage dans ces injections, il a été employé en très-petite quantité comme aromate; mais que la base principale de ces injections a été le *natrum*

dissous, qui a réellement les propriétés qu'Hérodote attribue au *cedria*. Ne pourrois-je pas conjecturer, & même assurer avec plus de vrai-semblance, que cette méprise d'Hérodote est précisément la même que celle du premier embaumement, dans lequel il dit qu'on emploie des matières résineuses & balsamiques avant de saler avec le *natrum*? Ainsi ces injections avec la liqueur du cèdre n'ont été faites qu'après que le corps a été salé & lavé. Si dans la deuxième manière d'embaumer on n'ouvroit point le ventre, comme le rapporte Hérodote, on injectoit d'abord le *natrum* pour consumer les viscères.

Hérodote, dans la troisième espèce d'embaumement, me fournit une preuve de la justesse de ma correction sur le second embaumement : voici ses paroles. « La troisième manière d'embaumer est celle-ci, elle n'est employée que pour
» les moins riches. Après l'injection par le fondement, on
» met le corps dans le nitre pendant soixante-dix jours, &
» on le rend à ceux qui l'ont apporté ».

Quelles sont ces injections dont il parle? il est naturel de croire qu'elles sont faites avec la liqueur du cèdre, puisqu'il n'a parlé que de celle-là : si on admet la liqueur du cèdre, le dernier embaumement ne diffère pas du second, ils sont absolument les mêmes. Disons donc qu'il y avoit, comme je l'ai déjà établi, deux espèces d'injections : la première, qu'on employoit en salant le corps pour consumer les viscères ; & la seconde, qui se faisoit avec la liqueur du cèdre, mais qu'on employoit lorsque le corps étoit salé & lavé. Il est facile de voir en quoi diffère le troisième embaumement du second ; le corps n'étoit que simplement injecté, & salé avec le *natrum*.

Je n'ai pu m'assurer si le cerveau avoit été tiré par les narines, comme le rapporte Hérodote, que sur la seule momie qui a été envoyée à M. le comte de Caylus, & j'ai vu que réellement le crâne a été percé dans le fond des narines, & que le fond de l'orbite du côté droit a été aussi ouvert. Il est donc facile d'interpréter Hérodote dans un sens

plus favorable que celui qui se présente à la première lecture; car on diroit qu'il a prétendu qu'on vuidoit le cerveau par les narines, comme s'il y avoit eu une ouverture naturelle qui pénétrât dans la capacité de la tête.

Je suis persuadé que ce furent les cadavres qu'on trouva dans les sables de l'Égypte, & qu'on y trouve encore dans un tel état de sécheresse & de légèreté qu'ils semblent avoir été tannés, qui firent naître dans l'esprit des Égyptiens, les premières idées de la dessiccation des corps: on peut voir un de ces corps conservé dans le cabinet de S.^{te} Geneviève.

La conservation des corps étant chez ces peuples un point de religion, il falloit que les corps du petit peuple fussent également conservés: ont-ils été embaumés? c'est ce qui est très-difficile à croire, vû le grand nombre des habitans de ce pays. M. Maillet me tire de cet embarras, & me fait voir, dans son Histoire de l'Égypte, quelle étoit la sépulture du peuple.

Il dit * « qu'il a vû un grand nombre de corps couchés sur des lits de charbon, emmaillottés seulement de quelques langes, couverts d'une natte sur laquelle réside une épaisseur de sept à huit pieds de sable ».

* Lettre VII,
page 281.

Cette sépulture du peuple peut être regardée comme une espèce d'embaumement que les Égyptiens imaginèrent également d'après les corps desséchés dans les sables; les pauvres furent flattés par-là que leurs corps seroient au moins aussi durables que ceux des riches qui étoient embaumés somptueusement. Je crois avoir fait voir que tout l'art des embaumeurs égyptiens se réduisoit à deux travaux différens; que dans le premier, ils enlevoient toutes les différentes liqueurs & les graisses aux cadavres, par le moyen du sel alkali, & que par ce moyen, ils les desséchoient si fort, qu'il ne restoit que les parties fibreuses: j'ai également fait voir que dans le second travail, ils appliquoient sur tout le corps, des matières résineuses & bitumineuses à la faveur des bandes de toile, afin de défendre ces corps du contact de l'air, & par conséquent de l'humidité; c'est en remplissant ces deux vûes,

que les Egyptiens se promirent de rendre les corps très-durables, & de les défendre de la corruption. Les momies qu'on conserve dans les cabinets, sont autant de preuves de leur succès; il y a de ces corps qui ont été embaumés il y a au moins deux mille ans, & on peut conjecturer que les momies qui sont encore renfermées dans leurs chambres, & qui ne communiquent point avec l'air, sur-tout celles qui ont des caisses, dureront encore une longue suite de siècles. Cette conjecture n'est point hasardée, voici un fait singulier, que nous devons peut-être à la superstition des Egyptiens, qui fait voir quelle peut être la durée immense des momies, si elles sont préservées du contact de l'air, puisque même les foibles parties d'une plante sont conservées avec ces corps, je veux parler des branches de romarin, trouvées dans la poitrine d'une momie, si bien conservées, qu'on auroit cru qu'elles venoient d'être cueillies & desséchées: c'est ce qu'a vu Prosper Alpin. Ne pourroit-on pas conjecturer que l'embaumeur, en mettant cette plante dans la momie, a voulu laisser à la postérité, des preuves de l'excellence de son art? du moins s'il n'a pas eu ces vûes, elles n'en sont pas moins un sujet d'admiration. Voici le passage de l'Histoire Naturelle de l'Egypte de Prosper Alpin, qui est trop intéressant pour ne le pas rapporter en entier.

Prosperi Alpini Historiæ Ægypti naturalis, pars prima. Lugd. Batavorum, 1735, lib. 1, cap. VII, in-4.^o

Nos intra quoddam medicatum cadaver invenimus scarabeum magnum ex lapide marmoreo efformatum, quod intra pectus cum libanotidis coronarii ramis colligatum, fuerat repositum. Incredibile dictu, rami roris marini, qui una cum idolo inventi fuerunt, folia usque adeo viridia & recentia visa fuerunt, ut eâ die à plantâ decerpti & positi apparuerint.

Après les observations que j'ai faites sur le passage d'Hérodote, il ne me reste plus qu'à examiner les matières des embaumemens proprement dits, je veux dire, les matières résineuses & bitumineuses des momies. J'ai comparé les matières des embaumemens de six momies différentes, dont j'ai fait l'analyse, afin de découvrir, s'il étoit possible, quelque chose de satisfaisant sur une matière dont les Naturalistes &

les Médecins ont tant parlé, sans en avoir fait d'examen suivi: je traiterai de même une matière balsamique conservée dans un vase qui a été trouvé dans les chambres des momies.

La matière tirée de l'embaumement de la tête de la momie qui a été envoyée à M. le comte de Caylus, est si peu altérée, qu'elle est encore assez molle dans un temps chaud, pour que l'ongle entre facilement dedans; en la maniant, elle se ramollit de plus en plus. Cette matière a donné par la distillation avec une retorte, en appliquant le feu par degrés, & suivant les règles de l'art, d'abord un peu d'eau insipide, mais qui, dans la progression de la distillation, est devenue de plus en plus acide; il a passé en même temps une huile limpide peu colorée, son odeur est comme celle de l'huile de succin: dans la suite, cette huile s'est épaissie & colorée davantage; en refroidissant, elle s'est figée & a toujours conservé l'odeur du succin. Voyant donc que cette matière me donnoit, à peu de chose près, les mêmes produits que ceux de la distillation du succin, j'ai tenté s'il ne seroit pas possible de faire cristalliser la liqueur acide, de même que fait la liqueur du succin; j'ai lavé ces huiles avec de l'eau bouillante, afin de bien séparer cet acide: la liqueur étant filtrée, je l'ai évaporée; elle a répandu une odeur de succin, & tout s'est dissipé: il y avoit trop peu de matière pour avoir des cristaux.

J'ai tiré par la distillation de la matière de l'embaumement d'une tête de momie qui appartient à M. de Jussieu, un acide, une huile claire, plus abondante que celle de la première momie; sur la fin, un acide plus concentré, une huile épaisse & colorée qui est restée fluide, & qui ne s'est point figée en refroidissant, comme a fait la dernière huile de la première analyse. Tous ces produits sont assez égaux, soit par le goût ou par l'odeur de l'acide & des huiles, & ils ressemblent aux produits de la distillation du succin: les matières restantes dans les retortes, sont raréfiées, & telles qu'en donnent les matières bitumineuses; celles de la première momie sont un peu moins raréfiées que celles de l'autre.

Les deux matières de ces momies présentent à la vûe peu de différence; celle de M. le comte de Caylus est un peu plus noire & plus luisante que l'autre: la seconde a entièrement les caractères que Dioscoride donne au bitume de Judée; un morceau de cette matière est noirâtre & un peu brillant; en l'écrasant, il est d'un rouge sale comme du sang de bœuf desséché. J'ai comparé cette matière avec un petit échantillon d'un vrai bitume de Judée, ils se ressemblent.

On peut donc conclure que la seconde momie a été embaumée avec du bitume de Judée, mais qu'il y a quelque chose de mêlé, & qui est si peu considérable, qu'il est presque impossible de le distinguer sans la comparaison, parce que cette matière ne diffère de l'autre que parce qu'elle est un peu plus noire, moins rougeâtre, & qu'elle a donné sur la fin de la distillation une huile qui s'est figée.

La matière d'une autre momie qui appartient à M. de Jussieu, dont il n'a qu'une partie de la cuisse & de la jambe, est noire, très-luisante; elle n'a presque point de couleur rouge étant écrasée: en la distillant comme les deux autres, j'ai obtenu d'abord une liqueur acide, & un peu d'huile fluide peu colorée, mais beaucoup moins que celle des deux momies précédentes. Cet acide & cette huile ont une odeur résineuse très-vive & pénétrante: sur la fin de la distillation, il a passé une huile épaisse, & elle avoit une odeur de succin ou de bitume de Judée, mais foible en comparaison de celle des deux premières momies.

La matière de la momie des Céléstins a la même consistance & la même couleur que cette dernière que je viens d'examiner; par la distillation j'en ai obtenu précisément les mêmes choses que de l'autre.

La momie de S.^{te} Geneviève ressemble exactement aux deux précédentes, aussi a-t-elle donné les mêmes choses par la distillation, excepté que l'odeur de bitume de Judée, qui s'est fait sentir sur la fin, a été un peu moins marquée que celle des deux autres, parce que le morceau que j'ai distillé étoit une partie du bandage qui couvroit le crâne: les bandes
de

de toile, dans ce morceau, étoient si proches les unes des autres, qu'il n'y avoit presque point d'épaisseur de matière bitumineuse entre elles; ainsi les linges ont altéré l'odeur.

Les charbons qui ont resté des distillations de ces trois momies, sont les mêmes; celui de la quatrième est un tant soit peu plus abondant.

Comme les Auteurs ont tant parlé du *pissasphaltum*, ou du mélange de la poix & du bitume de Judée, employé dans les embaumemens égyptiens, j'ai donc cherché à voir s'il étoit possible de référer à quelque odeur celle de cette première huile que j'ai retirée des trois momies; mais toutes mes tentatives ont été inutiles. J'ai distillé différens mélanges de résines & de poix avec le bitume de Judée, & les odeurs de ces matières ne ressembloient aucunement à celles des momies. Comme cette matière résineuse qui se trouve mêlée avec le bitume de Judée, est aromatique & très-vive, je conjecture que ce pourroit bien être la liqueur du *cedria*, puisque les Auteurs qui l'ont décrite parlent sur-tout de son extrême pénétrabilité. La matière de l'embaumement de ces trois momies me paroît être celle que les Auteurs ont appelée *pissasphaltum*.

J'ai aussi traité par la distillation la matière balsamique, trouvée dans les chambrs des momies, & conservée dans un vase; elle est pareille à celle dont parle Maillet dans son *Histoire de l'Égypte*; elle est noirâtre, brillante, molle & flexible entre les doigts; en la maniant un peu, elle répand une odeur douce & suave; mâchée, elle ne se dissout point, étant une matière purement résineuse; elle répand une légère odeur aromatique; elle n'est nullement amère, comme elle le feroit s'il y avoit de l'aloës; il n'entre aucune poudre dans sa composition, étant d'une substance égale comme les résines, sa dissolution dans l'esprit de vin me l'a confirmé. J'ai eu par la distillation quelques gouttes de phlegme, ou d'eau insipide, mais légèrement aromatique; le feu augmenté, il a passé quelques gouttes de phlegme acide, & en même temps une huile légère à peine colorée, d'une odeur vive & pénétrante, telle qu'est celle des huiles essentielles les plus

subtiles, conservant l'odeur de la matière balsamique. La quantité de cette huile légère a été presque d'un quart du poids de la matière balsamique; à cette huile légère, il en a succédé une autre épaisse qui a une forte odeur de bitume de Judée: l'acide qui accompagne cette huile, avoit aussi la même odeur. On voit facilement que cette matière diffère beaucoup de celle que je viens d'examiner: il est certain qu'il est entré dans la composition quelques substances aromatiques résineuses, qui donnent dans la distillation beaucoup d'huile essentielle, & que la base de cette espèce de baume est le bitume de Judée.

Comme les Auteurs, d'après Hérodote, ont beaucoup parlé de la myrrhe employée dans les embaumemens, je l'ai distillée seule, & jointe au bitume de Judée, pour en comparer les produits & l'odeur avec ceux de cette matière; mais ils n'ont aucun rapport ensemble, ils diffèrent totalement. J'ai aussi dissous cette matière avec l'esprit de vin, afin de voir si je ne pourrois point séparer quelque chose de gommeux, ce qui auroit été une espèce de preuve qu'il y a de la myrrhe; mais je n'ai eu rien de gommeux, elle s'est dissoute presque totalement, & n'a laissé qu'une très-légère résidence, telle qu'en laisse le bitume de Judée, & cette résidence ne s'est point dissoute dans de l'eau. J'ai aussi comparé les produits de la distillation du bois d'aloës, dont ont parlé quelques autres comme d'une des matières des embaumemens précieux, mais je n'ai pas eu plus de succès qu'avec la myrrhe. Cette matière balsamique seroit-elle aux embaumemens? il est assez naturel de le croire; mais pourroit-on l'assurer sans avoir des preuves, ou des pièces de comparaison, je veux dire, des momies embaumées avec elle? J'ai été assez heureux pour en rencontrer une parmi celles que j'ai examinées, c'est celle que conservent les Petits-Pères; cependant il faut avouer qu'il y a quelque peu de différence, comme on le va voir.

J'ai eu par la distillation de cette momie, une première huile légère, aromatique, absolument la même que celle de la matière balsamique; il a passé ensuite une deuxième huile,

colorée, d'une odeur pénétrante, telle que la première huile que j'ai eue des trois momies embaumées avec un mélange de bitume de Judée, ou de matière résineuse, ou, si on veut, du *cedria*: l'odeur de cette seconde huile participoit un peu de celle de la première qui est mêlée avec elle. A cette deuxième, il en a succédé une troisième un peu épaisse, plus colorée, & ayant l'odeur de bitume de Judée. Cet embaumement est fait avec la matière balsamique, à laquelle on a joint la liqueur du cèdre.

Cette matière balsamique que je viens de décrire, est une substance purement résineuse, elle ne contient aucune poudre; cependant les Auteurs assurent tous, d'après Hérodote, que dans les embaumemens les plus précieux, on employoit des drogues aromatiques, telles que la canelle réduite en poudre: d'où vient qu'il n'y en a pas? c'est encore une nouvelle faute d'après Hérodote, mais il est facile de la relever, si on fait attention à la nature différente des substances résineuses, & de celles qui ne le sont point. Le but principal des embaumeurs étoit, comme je l'ai déjà dit, de défendre de l'humidité le corps desséché: les matières résineuses ne faisant point d'union avec l'eau, étoient, par cette propriété, les plus capables de le défendre de l'humidité, en formant à sa surface une espèce de vernis. Les matières végétales, telles que la canelle, réduites en poudre, deviennent des espèces d'éponges capables de se charger d'une grande quantité d'humidité; elles ont donc des propriétés diamétralement opposées aux vûes des embaumeurs: aussi voit-on qu'ils ne les ont point employées; s'ils eussent agi autrement, ils auroient commis des fautes grossières contre les principes de l'art, telles que celles que l'on commet dans les embaumemens modernes. Nos expériences nous fournissent donc trois embaumemens différens par leur matière; le premier, avec le bitume de Judée; le second, avec le mélange du bitume & la liqueur de cèdre ou le *cedria*; & le troisième, avec ce mélange, auquel on a joint des matières résineuses & très-aromatiques: la matière trouvée dans les chambres des momies, que nous appelons

148 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
matière balsamique, a dû faire une quatrième espèce d'embaumement, & même le plus précieux.

Précis des Embaumemens.

Afin de rendre plus sensible l'art des embaumemens égyptiens, je vais en faire un tableau court & précis. Les embaumeurs commençoient par vider le cerveau, en faisant une ouverture au crâne par les narines, se servant, pour cet usage, d'instrumens convenables; ils vuidoient ensuite les viscères, par une ouverture faite du côté des flancs; ils lavotent le corps avec soin, ensuite ils le saloient avec le *natrum*. Ils saloient aussi le corps sans enlever les viscères, mais avant cela, ils injectoient le *natrum* dissous, par le fondement, à la faveur de quelques incisions, afin qu'il pût pénétrer dans la capacité du bas-ventre: ils faisoient encore quelques autres incisions à la poitrine & au bas-venue, afin de pouvoir injecter toute la capacité intérieure du corps; sans cela, il n'auroit pas été possible de consumer les viscères.

Le corps ayant été salé pendant le temps requis, ils le lavotent avec soin pour lui enlever les restes de liqueur & de *natrum*, ils le faisoient sécher à l'air; ce qui étoit facile dans un pays tel que l'Égypte, ou, à la faveur d'une étuve: ce corps ainsi séché, faisoit, suivant Hérodote, une espèce d'embaumement, mais que je crois être le moins cher.

Ils appliquoient sur tout le corps & sur les membres séparément, des bandes de toile, en les enduisant de gomme, ensuite ils emmaillottoient avec un nouveau bandage, également gommé, les bras croisés sur la poitrine, & les jambes réunies ensemble: c'est une deuxième espèce d'embaumement.

Le troisième embaumement, qui coûtoit beaucoup plus que les précédens, & qui est proprement un vrai embaumement, consistoit à remplir la tête, la poitrine & le ventre, de matières résineuses & bitumineuses, & à en couvrir toute la surface du corps; & pour retenir les matières, ils employoient un grand nombre de tours de bandes de toile. Sans doute qu'ayant appliqué une couche de bandes sur tout le corps,

ils l'enduisoient ensuite avec la matière de l'embaumement, fondue & chaude, en se servant pour cela d'une espèce de pinceau ou de brosse, après quoi ils recouvroient le tout par de nouveaux tours de bande, & ainsi successivement ils donnoient l'épaisseur convenable.

Il est très-difficile de décider lequel du mélange du bitume de Judée avec le *cedria*, ou du bitume de Judée seul, étoit l'embaumement inférieur, car la momie de S.^{te} Geneviève est embaumée, comme celle des Célestins, avec le *pissasphalte*; mais elle a des bandes de toile plus fines, & elles sont en plus grand nombre que dans les autres; il faudroit avoir vû davantage de momies pour en décider: cependant, puisque parmi les momies que j'ai vûes, le plus grand nombre sont embaumées avec ce mélange de bitume de Judée & de *cedria*, qu'on peut appeler le *pissasphalte*, on peut croire que c'étoit l'inférieur. Le corps ainsi préparé, on lui croisoit les bras sur la poitrine, on lioit les jambes ensemble, & on l'emmaillottoit avec des bandes de toile qu'on pouvoit coller ensemble avec de la gomme, comme le dit Hérodote: ce troisième embaumement devenoit une quatrième espèce par la dépense, en donnant une caisse à cette momie. Ce n'est pas sans fondement que je regarde la caisse de sycomore comme une suite d'un embaumement cher, c'est que ces caisses ont dû être d'un grand prix, même sans beaucoup d'ornemens, à cause de la rareté du bois. Ces caisses sont d'une seule pièce, elles sont creusées à l'outil; il a donc fallu avoir des troncs de ces arbres, d'une grosseur considérable; les motifs de religion, l'opulence de l'Égypte, & même la vanité, ont dû rendre ce bois rare, & par conséquent très-cher. Les momies de S.^{te} Geneviève & des Célestins me font voir qu'il y avoit encore des divisions de cet embaumement, par rapport à la dépense des bandes, qui aux uns sont de toile fine, & aux autres, de grosse toile.

On peut en faire d'une nouvelle espèce, en employant pour le dernier bandage, des bandes peintes de caractères hiéroglyphiques & d'écriture: on peut encore joindre la dépense qu'on

feroit en amulettes, en idoles & en peintures pour la caisse.

Enfin il y avoit un dernier embaumement qui étoit le plus cher de tous, & qui étoit fait avec une composition balsamique, telle que celle qui a été trouvée dans les chambres des momies, conservée dans un vase; mais cet embaumement a pû encore avoir des variétés, comme me le fait voir l'examen que j'ai fait de la momie des Petits-Pères: joignez à cette matière balsamique, les soins de l'art, la finesse des bandes de toile, & toute la suite de la magnificence du deuxième bandage, soit par ces écritures, ou par les dorures. On a trouvé des momies dont les ongles étoient dorées; la caisse a dû avoir part aussi à cette magnificence, par la beauté de sa peinture.

Des momies que j'ai vûes, il n'y a que celle des Petits-Pères, qui soit de ce dernier ordre; cet embaumement n'a été en usage que pour les personnes très-riches: il est facile de conjecturer qu'il y avoit encore un dernier embaumement qui étoit réservé pour les rois. N'est-il pas naturel de penser que ces Souverains voulant accréditer un dogme de religion, & donner l'exemple, se sont aussi distingués par leurs embaumemens? la matière balsamique qui y servoit, étoit composée avec les aromates les plus précieux, & le raffinement de l'art dans toutes les parties de l'embaumement, fut poussé à la dernière perfection: joignez à cela des caisses de porphyre; mais ce qui les distingua le plus des riches ce fut la magnificence de leurs tombeaux, qui nous étonnent encore aujourd'hui.

Toutes les toiles des momies qui sont sans matière résineuse, que j'ai eu occasion d'examiner, sont toutes de coton; les morceaux de linge dont les oiseaux embaumés sont garnis, afin de leur donner une figure plus élégante, sont également de coton. Ces morceaux de linge sont de forme & de grandeur très-différentes, tels que sont les linges ou drapeaux que ramassent nos chiffonniers dans Paris. Le lin des Egyptiens étoit-il le coton? ou le coton étoit-il consacré par la Religion pour les embaumemens?



OBSERVATION DE L'ECLIPSE HORIZONTALE DE LUNE

Du 19 Juin 1750,

FAITE A PARIS ET A SAINT-GERMAIN-EN-LAYE.

Par M.^{rs} LE MONNIER.

A 8^h $\frac{1}{4}$, étant monté sur la terrasse de M. le Maréchal de Noailles, j'ai commencé à apercevoir la partie qui restoit du disque de la Lune, que je distinguois facilement, malgré les fumées & les vapeurs qui bordoient l'horizon.

A 8^h 28 $\frac{1}{4}$ ou 29' *Immersion* de la Lune dans l'ombre } durée dans l'ombre 1^h 24 $\frac{1}{4}$ ou 25'
9. 53 $\frac{2}{3}$ *Emerfion* le ciel étant fort ferein }

Pendant la demeure dans l'ombre, le disque de la Lune, rougeâtre & enfumé, paroiffoit fenfiblement plus clair vers le fud.

A 9^h 57 $\frac{1}{2}$, le *Palus Maræotis* fort de l'ombre, & j'avois jugé que l'émerfion s'étoit faite dans la circonférence du disque environ 12 $\frac{1}{2}$ plus haut, c'est-à-dire, plus au fud.

A 10^h 12 $\frac{1}{2}$ le mont *Porphirites* fort de l'ombre, qui étoit bien terminée.

10. 18 ou 17 $\frac{2}{3}$ *Sinaï* . . . la brume commence à obscurcir la Lune.

Étant retourné à mon obfervatoire, qui n'est guère qu'à 100 toifes vers l'occident de l'hôtel de Noailles, j'ai mefuré avec le micromètre les Phafes fuivantes.

A 10^h 49' distance des pointes des cornes 0^d 21' 27 $\frac{1}{2}$ }
10. 51 0. 20. 22 $\frac{1}{2}$ }
10. 52 $\frac{1}{2}$ j'ai mefuré la partie éclipsée de 0. 05. 00 }
10. 54 l'ombre devenue fort confufe 0. 04. 17 $\frac{1}{2}$ }
10. 59 la fin fort douteufe, & qu'il vaut mieux déduire des phafes obfervées & comparées à celles des autres Aftrologues, à caufe

152 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

qu'à $10^h 52' \frac{1}{2}$ je crains d'avoir compté une révolution de moins sur mon micromètre, ce qui donneroit la distance des pointes des cornes pour lors de $0^d 05' 55''$ ou $06'$.

Le milieu de l'éclipse, déduit de mes observations, à $9^h 11' \frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$.

A minuit, diamètre vertical de la Lune $31' 12''$, ou, corrigé par la différence des réfractions, $31' 17''$.

A Saint-Germain-en-Laye.

A $8^h 10' \frac{1}{8}$, le bord inférieur de la Lune a paru raser la côte qui borde l'horizon du côté de la machine de Marly, & mon frère a continué de faire les observations suivantes.

- A $8^h 27'$ Immersion totale } la durée dans l'ombre $1^h 26' \frac{1}{3}$, & le milieu de l'écl. à $9^h 10' \frac{1}{3}$;
 $9. 53 \frac{2}{3}$ Emerf. de l'ombre }
 $9. 57 \frac{2}{3}$ le *Palus Maræotis* sort de l'ombre.
 $10. 07$ le mont *Porphirites* sort de l'ombre.
 $10. 17$ *Sinaï*.
 $10. 59 \frac{1}{2}$ Emerfion totale, ou fin de l'éclipse.

Il faudra ajoûter une minute à toutes ces observations; pour les réduire au méridien de Paris, ou bien, si l'on veut, seulement $57'' \frac{1}{2}$, pour réduire ces dernières observations aux précédentes.

Autres Observations de l'Eclipse horizontale de Lune du 19 Juin 1750, avec la différence des méridiens entre Paris & Cassel.

A Toulouse, avec une Lunette de 7 pieds & demi.

- A $8^h 24' 35''$ Immersion totale. } par M. GUARIPUI.
 $9. 49. 20$ Emerfion. }
 $10. 56. 37$ fin de l'Eclipse.

L'ombre a été bien terminée pendant cette Eclipe.

Le matin qui a suivi le passage de la pleine Lune au méridien, à $2^h 19' 23''$, l'étoile θ du pied d'Ophiucus a été éclipsée dans la ligne droite qui passoit par *Lacus niger major*, & la quatrième tache d'*Atlas minor*.

A Berlin.

A Berlin.

Immersion totale observée par M. Kies, à $9^h 12' 48''$.

L'Emerision de l'ombre, à $10. 38. 00.$

La fin, à $11. 45. 55.$

Soit le milieu à $9^h 55' 24''$: cette observation, comparée au milieu que j'ai conclu des miennes, donne $0^h 44' 10''$, à $\frac{1}{3}$ de minute de ce qu'elle a été conclue par les nouvelles méthodes.

M. Grischow, qui se trouvoit pour lors à Cassel, n'a pas eu le temps assez favorable pour observer la plupart des phases de cette Éclipse. La fin a été déterminée avec assez d'exactitude à $11^h 29' 16''$; mais comme, des observations de la fin, & que j'ai déduites ici des dernières phases à l'aide du micromètre, & que mon frère a vûes immédiatement à Saint Germain, la fin doit se conclure pour Paris à $11^h 01' \frac{1}{4}$, on auroit donc la longitude de Cassel $0^h 28'$ à l'orient du méridien de Paris.

Comparaison de la demeure dans l'ombre, & de la demi-durée de l'éclipse de Lune, selon les observations faites en différentes villes de l'Europe.

La demeure dans l'ombre.

La demi-durée.

A Paris, selon mes observations.	$1^h 24 \frac{3}{4}$ ou $25'$. . .	$1^h 50 \frac{1}{2}$ ou $50'$
A S. ^t Germain, où la fin a été vûe imméd. . .	$1. 26 \frac{1}{3}$	$1. 49 \frac{1}{4}$
A Lauzanne.	* $1. 22 \frac{2}{3}$	$1. 48 \frac{2}{5}$
A Lyon.	$1. 24$	$1. 52 \frac{3}{5}$ *
A Toulouse.	$1. 25$	$1. 49 \frac{3}{4}$
A Rome.	$1. 28 \frac{1}{8}$	$1. 48 \frac{3}{4}$
A Berlin.	$1. 25 \frac{1}{2}$	$1. 50 \frac{1}{2}$
Et par un milieu.	$1. 25 \frac{3}{4}$	$1. 49 \frac{1}{2}$



D I F F E R E N S M O Y E N S
P O U R P E R F E C T I O N N E R L A B O U S S O L E .

Par M. D U H A M E L.

8 Avril
1750.

M. Anteaume, déjà connu de l'Académie par plusieurs choses utiles qu'il a soumises à son examen, & qui réunit à beaucoup de sagacité & d'invention, l'exactitude & la précision qui font le succès des recherches expérimentales, me fit part, l'été dernier, de plusieurs corrections qu'il avoit faites à une Bouffole de mer. Dans l'examen exact que nous fîmes de cette bouffole, il nous parut qu'il convenoit de faire quelques changemens à l'ingénieuse disposition que M. Anteaume lui avoit donnée; & cette discussion m'engagea à lui communiquer quelques vûes que je me proposois de suivre, pour donner à cet instrument une perfection d'un autre genre que celle qui avoit fait l'objet de ses recherches. Comme il est utile de rassembler dans un même Mémoire tout ce qui appartient à un même objet, nous convinmes sur le champ de réunir nos idées, & de travailler de concert à perfectionner un instrument qui sert également à la Géographie & à la Navigation. Nous allons rapporter dans ce Mémoire, le détail de nos expériences, qui ont eu tout le succès que nous pouvions desirer.

Il convenoit pour perfectionner la bouffole, de remplir trois objets différens.

Le premier est d'augmenter dans une aiguille, la force qui la fait se diriger vers le nord. C'est l'impression magnétique que le fer reçoit, qui occasionne la direction de l'aiguille: s'il étoit possible de doubler, de tripler, même de quadrupler dans une aiguille, cette impression, assurément on augmenteroit proportionnellement la force directrice, & ainsi on feroit que l'aiguille se porteroit avec d'autant plus de vitesse & de puissance dans la position nord & sud: c'est

ce moyen d'augmenter la vertu magnétique des aiguilles, que je m'étois proposé de chercher.

Mais pour profiter de cette force magnétique, il faut qu'aucun obstacle ne s'oppose à son action; il faut tellement diminuer les frottemens de l'aiguille sur son pivot, qu'elle ait la liberté de se mouvoir presque aussi librement qu'elle le feroit si elle flotloit sur un fluide. Une aiguille fort légère n'éprouve pas beaucoup de frottemens, mais aussi elle a très-peu de force magnétique; si pour augmenter sa force, on la rend plus pesante, les frottemens augmentant proportionnellement, on n'en tire pas un grand avantage. Avec le support que M. Anteaume a imaginé, les plus lourdes aiguilles sont aussi mobiles sur leur pivot, que les plus légères sur les supports ordinaires; ainsi rien ne les empêche d'obéir à la grande force magnétique dont nous savons les impregner.

Quoique les aiguilles soient d'autant plus parfaites qu'elles sont plus mobiles, les marins craignent cependant cette grande mobilité: car l'agitation de ces aiguilles (qu'ils nomment volages) occasionnée par le mouvement du vaisseau, les empêche d'en connoître la vraie direction.

Nous sommes parvenus à éviter ce défaut, sans diminuer de la mobilité de nos aiguilles; ainsi nos boussoles feront aussi utiles pour la Navigation que pour les opérations de la Géographie. Avant d'entrer dans le détail de nos recherches, il convient d'établir par quelques faits la supériorité de nos boussoles sur les boussoles ordinaires.

Une aiguille de boussole trempée dur, du poids de 2 gros & demi, étant aimantée sur une bonne pierre, n'a pû porter que 5 à 6 gros; la même aiguille, aimantée avec les barres de M. Knight, a porté 9 gros; & étant aimantée avec nos barres & à notre façon, elle a porté 10 gros & demi. Nous sommes donc parvenus à beaucoup augmenter la force d'attraction de nos aiguilles.

Si l'on présente un petit morceau d'acier aimanté à une de nos aiguilles, il en change la direction en étant éloigné de 14 à 15 pouces, & le même morceau d'acier ne change

la direction des aiguilles ordinaires qu'en étant approché de 4 à 5 pouces : de même, une barre magnétique de M. Knight agit sur nos aiguilles à 3 pieds de distance, & il faut l'approcher de 9 à 10 pouces des aiguilles ordinaires pour en changer la direction. Nous sommes donc parvenus à beaucoup augmenter la force de direction des aiguilles.

Si l'on change doucement & d'une petite quantité la direction d'une aiguille ordinaire, il s'en faut presque toujours 3, 4 ou même 6 degrés qu'elle ne revienne à son point, au lieu que nos aiguilles reprennent leur première direction, ou ne s'en écartent que d'un quart, d'un tiers, ou au plus d'un demi-degré, ce qui prouve la grande mobilité de nos aiguilles.

Enfin, si on agit la boussole ordinaire & la nôtre, elles se fixent l'une & l'autre presque aussi promptement sur leur point de direction, ce qui est avantageux pour la Navigation.

Après avoir prouvé la supériorité de nos boussoles sur celles qu'on fait ordinairement, il convient de rapporter comment nous leur avons procuré cet avantage ; & pour suivre l'ordre que nous avons déjà choisi, nous commençons par ce qui regarde l'augmentation de force magnétique des aiguilles.

Je rendis compte à l'Académie en 1745, des recherches que j'avois faites avec M. le Maire, pour donner à de petits barreaux d'acier autant de force magnétique qu'en avoient ceux que M. Knight envoyoit d'Angleterre : la chose étoit aisée, il ne falloit qu'attacher ces petits barreaux sur une grande lame d'acier précédemment aimantée, & ensuite aimanter tout ensemble la grande lame & le petit barreau, qui, étant détaché de la grande lame, avoit autant de force que les barreaux anglois.

Je dis alors dans ce Mémoire, qu'on pouvoit employer cette méthode pour procurer une grande force magnétique aux aiguilles de boussole, & M. le Maire en a tiré un très-bon parti, non seulement pour faire de meilleures boussoles, mais encore pour former des aimans artificiels qui portent des poids considérables, relativement à leur grosseur.

Nous avons donc déjà un moyen de beaucoup augmenter

la force magnétique des aiguilles de bouffoles, mais M. Knight vient de nous apprendre qu'on peut faire quelque chose de mieux.

On lit dans le *Mercure de France* de Janvier 1750, qu'il fait composer des barres magnétiques (c'est ainsi qu'il les nomme) qui communiquent aux aiguilles trempées d'une vertu beaucoup plus forte, & infiniment plus durable que celle qu'elles acquièrent en les aimantant avec les meilleures pierres; il ajoute que ces barres ont la propriété d'augmenter la force des aimans foibles, & de changer la direction de leurs poles. Ces phénomènes singuliers, & le dessein que nous avons de communiquer à des aiguilles une grande force magnétique, nous faisoient desirer de connoître la composition de ces barres magnétiques, dont M. Knight fait un secret qu'il n'a point révélé à sa propre nation.

Nous choisîmes deux lames de sabre fort larges, & en ayant coupé la pointe & la soie, nous les réduisîmes à deux pieds sept pouces de longueur.

Nous aimantâmes ces lames, les ayant liées à une autre plus grande, comme nous l'avons dit en 1743.

Nous fîmes forger, tremper dur & polir deux petites barres d'acier d'Angleterre qui avoient chacune 8 pouces de longueur, 4 lignes & demie de largeur, & 2 lignes & demie d'épaisseur.

Nous aimantâmes ces deux barres avec nos deux lames; en nous conformant à ce que prescrit M. Knight pour aimanter les aiguilles de bouffole: nos barres acquirent une force magnétique très-approchante de celle des barres de M. Knight; on en jugera par les expériences suivantes.

Un petit barreau d'acier d'Angleterre trempé très-dur, & qui pesoit 44 grains, ayant été aimanté à l'ordinaire sur une bonne pierre, pouvoit à peine soutenir une aiguille à coudre; mais ayant été aimanté avec nos petites barres à la manière de M. Knight, il porta une once 4 gros.

Une pierre d'aimant foible, qui avoit environ un pouce en quarré sur trois lignes d'épaisseur, & qui pesoit une once,

pouvoit à peine soutenir un petit clou ; nous marquâmes les poles, & l'ayant aimantée en sens contraire de les poles naturels, le pole sud devint nord, & le pole nord devint sud ; de plus, la force de la pierre fut considérablement augmentée, puisqu'elle portoit alors 6 onces : nous l'aimantâmes de nouveau, mais en sens contraire des poles que nous lui avions fait prendre ; la position des poles fut encore changée, & la force de la pierre augmenta plutôt que de diminuer, de sorte qu'après l'avoir aimantée plusieurs fois, elle porta 22 onces.

M. le Maire, qui avoit assisté à nos expériences, se pressa de faire deux barres un peu plus grandes que celles que nous avions de M. Knight ; mais au lieu de les aimanter comme nous avions fait nos petites barres, il s'étoit contenté de les aimanter sur une grande barre, comme nous avions fait les petits barreaux en 1745 : néanmoins ayant aimanté successivement avec ces barres & avec celles de M. Knight une même aiguille de boussole, elle porta également bien un poids d'une once 4 gros & demi.

On voit que nos barres approchoient beaucoup de la bonté de celles de M. Knight, ainsi nous avons déjà lieu d'être contents de nos recherches ; néanmoins nous jugeâmes que nous aurions encore plus de succès si nous substituions aux lames de fer, dont la surface est convexe, des lames d'acier de même longueur, mais plus pesantes, & dont la superficie seroit plane, afin que le contact avec les barres que nous voulions aimanter étant plus exact, la communication de la vertu magnétique fût plus aisée. Le succès a justifié nos soupçons, & M. Anteaume ayant, outre cela, un peu changé la disposition relative des grandes & des petites barres, nous sommes parvenus à faire des barreaux magnétiques plus forts que ceux qui nous avoient été envoyés d'Angleterre. Les bornes de ce Mémoire m'obligent de passer rapidement sur le détail de nos recherches ; mais je ne puis me dispenser de décrire le plus succinctement qu'il me sera possible, la manière de faire d'excellens barreaux magnétiques.

Il faut avoir quatre grandes barres & deux petites, les unes & les autres du meilleur acier d'Angleterre; les quatre grandes barres auront au moins 2 pieds 6 pouces de longueur, 12 à 15 lignes de largeur, & 5 ou 6 d'épaisseur; elles seront trempées dur, & bien polies: il sera bon de marquer un des bouts d'une *S*, & l'autre d'une *N*, pour distinguer leurs poles.

Les deux petites barres qui doivent faire les barres magnétiques, auront 10 à 12 pouces de longueur, sur environ 6 à 7 lignes de largeur, & 4 à 5 lignes d'épaisseur; elles doivent être trempées fort dur, & bien polies, sans aucun recuit: leurs extrémités seront aussi distinguées par les lettres *S* & *N*.

On aura une petite règle de bois de la longueur & de l'épaisseur des barreaux, & large de 3 ou 4 lignes; elle est destinée à mettre entre les barreaux, pour empêcher qu'ils ne se touchent. Il faut aussi se pourvoir de deux parallélépipèdes de fer doux, de 7 à 8 lignes de largeur, dont l'épaisseur soit égale à celle des petites barres, & qui aient de longueur la largeur des petites barres, & de plus celle de la petite règle de bois; comme ces morceaux de fer se placent sur le bout des barres, nous les nommerons les *contacts*.

Enfin on doit avoir une bonne pierre d'aimant qui puisse porter 18 à 20 livres, car une plus petite ne pourroit pas aimanter les grandes barres*.

On aimantera à l'ordinaire deux des grandes barres que je nomme *A*, pour les distinguer des deux autres que je nommerai *B*.

Fig. 1.

Les deux barres *A* étant ainsi un peu aimantées, on placera sur une grande table les deux barres *B* parallèlement l'une à l'autre, avec la règle de bois entre deux, & au bout les contacts; de façon que le bout *N* de l'une soit du même côté que le bout *S* de l'autre; puis on ajoutera au bout les barres *A* qui sont déjà un peu aimantées, de façon qu'un des bouts *N*

* On dit qu'il faut une pierre d'aimant pour abrégér l'opération; car outre qu'on sait communiquer cette vertu sans aimant, M. Anteaume a trouvé une façon de surplifier & d'abrégér cette opération.

Fig. 1.

d'une des barres *A* touche le contact vis-à-vis le bout *S* d'une des deux barres *B*; l'autre barre *A* sera placée à l'autre bout de la même barre *B*, de façon que le bout *S* de la barre *A* touche le contact vis-à-vis le bout *N* de la barre *B*.

Tout étant ainsi disposé, on passera trois ou quatre fois l'armure *N* de la pierre, depuis le bout *N* d'une barre *A*₁ jusqu'au bout *S* de l'autre barre *A*₂, faisant couler l'armure tout du long de la barre *B*₁ qu'on se propose d'aimanter; alors la barre *B*₁ sera bien aimantée sur une de ses faces. Il faut aimanter de même la barre *B*₂; pour cela on transportera la barre *A*₁ du côté de *A*₂, la plaçant de façon que le bout *N* de la barre *A*₁ touche le contact vis-à-vis le bout *S* de la barre *B*₂; & on transportera la barre *A*₂ du côté de la barre *A*₁, pour la placer de façon que le bout *S* de la barre *A*₂ touche l'armure vis-à-vis le bout *N* de la barre *B*₂; & tout étant ainsi bien disposé, on passera trois ou quatre fois l'armure *N* de la pierre, commençant par le bout *N* de la barre *A*₁, & finissant par le bout *S* de la barre *A*₂.

Alors la barre *B*₂ sera aussi parfaitement aimantée sur une de ses faces, que la barre *B*₁ l'avoit été par la première opération.

On écartera ensuite les deux barres *A*, pour retourner sur l'autre face les deux barres *B*, & ayant replacé, comme on l'a expliqué, les deux barres *A* successivement vis-à-vis les bouts des barres *B*, de façon que le bout *N* d'une des barres *A* réponde vis-à-vis le bout *S* des barres *B*, & le bout *S* des barres *A*, vis-à-vis le bout *N* des barres *B*, on passera l'armure *N* de la pierre, commençant par *N* & finissant par *S*, comme nous l'avons expliqué; alors les deux barres *B* seront assez bien aimantées.

On mettra les deux barres *A* à la place des deux barres *B*, & mettant au bout, vis-à-vis les contacts, les deux barres *B*, comme on avoit mis les deux barres *A*, on aimantera les barres *A* sur leurs deux faces, comme on a fait les barres *B*.

Après ces opérations, les quatre barres seront assez bien aimantées; néanmoins on augmentera encore leur force magnétique,

magnétique, si on répète deux ou trois fois la même chose, mettant alternativement les barres *A* au milieu, & ensuite les barres *B*; car nous avons constamment remarqué que l'acier devient d'autant plus propre à acquérir une grande force magnétique, qu'il a été aimanté un plus grand nombre de fois.

Quand les quatre grandes barres sont une fois bien chargées de vertu magnétique, on n'a plus besoin de pierre pour communiquer une grande vertu à de petits barreaux de 9, 10, 12 pouces de longueur, semblables à ceux de M. Knight.

Pour les toucher, il n'y a qu'à les mettre sur une table, comme les grandes barres, avec la règle de bois entre deux & les contacts, placer au bout, comme nous l'avons expliqué plus haut, deux des grandes barres, celles qui paroîtront les plus foibles *A*, par exemple.

Fig. 2.

On posera ensuite sur le milieu des petits barreaux, les deux bouts des barres *B*, de façon que le bout *N* de la barre *B* 1 soit du côté *S* du petit barreau, & le côté *S* de la barre *B* 2 du côté *N* du petit barreau; alors on séparera les deux barres *B*, faisant couler *B* 1, jusqu'à l'extrémité *S* de *A* 1, & *B* 2, jusqu'à l'extrémité *N* de *A* 2, & cette même opération étant répétée trois ou quatre fois sur les deux faces des deux petits barreaux, ils auront acquis une très-grande force magnétique, si l'acier dont ils sont faits est trempé bien dur, & qu'il soit de nature à bien recevoir la vertu magnétique: car il y a des aciers qui s'en chargent bien plus parfaitement que d'autres, à propos de quoi nous ne devons pas omettre quelques remarques qui sont assez importantes.

1.^o Nous avons eu des barreaux d'acier, qui, aux premières touches, ne prenoient qu'une vertu très-foible; nous les laissons dans leur boîte avec leur contact, & si quelque temps après on les retouchoit de nouveau, ils acqueroient une grande vertu & devenoient fort bons: il sembleroit que le courant magnétique qui se faisoit d'un barreau à l'autre par les contacts, avoit disposé les pores de l'acier à recevoir plus de vertu magnétique.

Mém. 1759.

X

2.^o Ayant des barreaux qui ne prenoient presque point de force magnétique, je m'avisai de les mettre bout à bout & de les coucher sur un de mes grands barreaux, ayant mis au bout de mes petits barreaux un morceau de fer qui s'étendait jusque sur les contacts des grands: ces petits barreaux étant restés dans cette même situation une quinzaine de jours, gagnèrent une force magnétique assez considérable; ce qui semble indiquer, comme l'expérience précédente, que la matière magnétique se fraie peu à peu dans l'acier des routes qui n'avoient pu être ouvertes par un premier attouchement.

3.^o Les petits barreaux sont excellens pour toucher des aiguilles de boussole trempées dur; mais pour leur donner toute la vertu possible, il faut mettre deux aiguilles l'une à côté de l'autre, ajuster au bout, des masses ou des contacts de fer qui soient échancrés pour recevoir les bouts des aiguilles, & les toucher avec quatre barreaux, comme nous l'avons expliqué plus haut. Si on laisse ces aiguilles répondantes à leurs contacts, & qu'on les retouche de nouveau tous les quatre ou cinq jours pendant un certain temps, elles acquerront une très-grande vertu qu'elles conserveront fort long-temps, surtout si on les tient deux à deux dans une boîte avec des contacts de fer au bout, ou si on les met sur leur pivot; car dans le premier cas, la circulation de la matière magnétique se fait d'un barreau à l'autre par les contacts, & dans l'autre, l'aiguille se plaçant à peu près dans l'axe magnétique, elle participe du courant général de cette matière qui circule autour de la terre.

4.^o La figure qui nous a paru la plus avantageuse pour les aiguilles, est un parallélogramme terminé par deux pointes fort obtuses, & il convient de leur donner à peu près une

Fig. 3.

5.^o Nous avons recommandé qu'elles fussent trempées fort dur, non seulement parce qu'en les touchant suivant notre méthode, elles en acquièrent une plus grande force magnétique, mais encore parce qu'elles la conservent plus long-temps.

6.° Il faut, pour que les barreaux conservent leur vertu, les tenir toujours dans une boîte avec leurs contacts, qui doivent être de fer fort doux, de même épaisseur que les barreaux, & suffisamment larges pour que la vertu magnétique ne se fasse point apercevoir au travers des contacts.

7.° Il nous a paru que l'acier trempé en paquet étoit très-propre à recevoir la vertu magnétique.

8.° Il est bon, quand les barreaux sont forgés, de les écrouir à petits coups de marteau à mesure qu'ils refroidissent: les bons Forgerons ont coutume de les écailler, en trempant leur marteau dans l'eau, & cette précaution nous paroît fort bonne.

9.° Il est bien difficile d'empêcher que les barreaux ne se tourmentent en les trempant: pour diminuer cet inconvénient, il faut recommander aux Forgerons de ne point redresser leurs barreaux à froid, mais de les faire chauffer toutes les fois qu'ils veulent les redresser; car les barreaux qu'on a redressés à froid, reprennent leur courbure lorsqu'on les trempe.

10.° Si on veut se former une idée de ce qui s'opère dans les barreaux par notre façon de les aimanter, il faut concevoir que les deux grandes barres que nous mettons aux deux extrémités du barreau que nous voulons aimanter, étant elles-mêmes très-chargées de vertu magnétique, le *profluvius* magnétique tend à passer d'une barre à l'autre au travers du petit barreau, & probablement la matière magnétique le traverse: le courant est d'autant plus rapide dans les petites barres que la masse des grandes barres est plus grande que celle des petites; mais ce courant est encore beaucoup augmenté quand on passe d'autres grandes barres fort magnétiques sur toute la longueur, tant des premières grandes barres que des petits barreaux: peut-être ce courant est-il en partie interrompu par les contacts, & nous soupçonnons qu'une partie passe dans le barreau parallèle qu'on n'aimante pas encore; ce n'est-là qu'une conjecture que nous ne desespérons pas de prouver dans la suite. Quoi qu'il en soit, avec

les précautions que nous avons rapportées, nous avons fait des barreaux plus forts que ceux qui nous sont venus d'Angleterre; on en jugera par les expériences suivantes, quoiqu'elles n'aient point été faites avec nos meilleurs barreaux.

Deux barreaux de M. Knight, qui pesoient 12 onces 3 gros, ont porté 28 onces 2 gros.

Deux petits barreaux de notre façon, qui pesoient 6 onces $3\frac{1}{2}$ gros, ont porté 36 onces 3 gros. Enfin deux autres barreaux, encore de notre façon, qui pesoient 14 onces 4 gros, ont porté 44 onces 2 gros.

Il est donc bien établi, 1.^o qu'il est aisé de faire des barres magnétiques aussi fortes que celles de M. Knight; je ne dis pas plus fortes, parce que celles de M. Knight étant plus anciennement fabriquées que les nôtres, peuvent bien avoir perdu de leur vertu.

2.^o Avec des barres de 14 & 15 onces, on peut, sans pierre d'aimant, faire de petites barres très-bonnes, pourvû qu'elles ne pèsent pas plus de 4 à 5 onces.

3.^o Avec ces mêmes barres, on peut changer les poles des pierres d'aimant qui sont foibles, augmenter leur vertu, & communiquer aux aiguilles de boussole beaucoup plus de force qu'avec les meilleures pierres; & sans sortir du royaume, M. le Maire est en état d'en fournir aux Physiciens & aux Marins.

Nous avons donc rempli notre premier objet.

Le second étoit de rendre les aiguilles très-mobiles sur leur support: il est étonnant de voir avec quelle facilité M. Anteaume y est parvenu; il place au centre de sa boussole un petit pilier de cuivre qui est assez gros pour qu'on puisse y mastiquer une petite chape d'agate ou de verre; il ajuste une pareille chape au centre de la rose; il fait ensuite un petit fuseau de cuivre, dont un des bouts est reçu dans la chape qui est au haut du petit pilier, & l'autre répond à la chape qui est au centre de la rose: enfin, du milieu de ce fuseau il part une petite verge de cuivre qui porte trois petits poids disposés à tiers point, qui ont assez de puissance pour rappeler

Fig. 1.

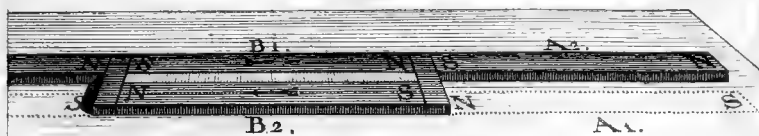


Fig. 2.

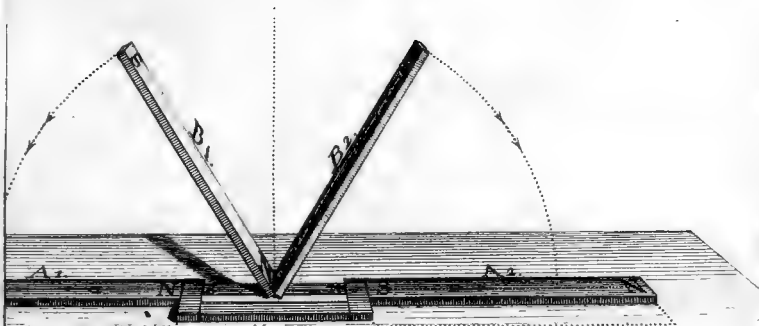


Fig. 3.



Fig 1



Fig. 2

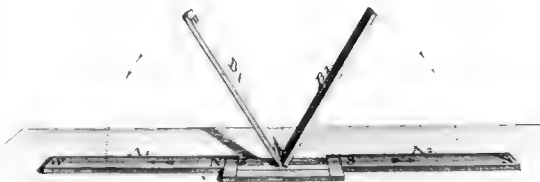
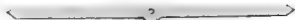


Fig 3.



le fuseau & la rose dans la perpendiculaire : cet ajustement, qui est d'autant plus estimable qu'il est simple, donne à l'aiguille une mobilité qu'on ne soupçonneroit point avant l'épreuve.

Enfin il ne nous restoit plus qu'à faire en sorte que ces aiguilles ne fussent point volages, & cette correction étoit nécessaire pour la mer, parce que la grande mobilité de nos aiguilles faisoit qu'elles étoient un quart d'heure à se fixer : le remède que nous avons apporté à ce défaut, est bien simple, il ne consiste qu'à avoir collé sous la rose de petites ailes de papier, qui, sans la charger, éprouvent une résistance dans l'air, qui diminue beaucoup les oscillations.

Ainsi nous sommes parvenus à faire des barres magnétiques au moins aussi fortes que celles de M. Knight, nous avons beaucoup augmenté la force magnétique des aiguilles de boussole, nous les avons rendu très-mobiles sur leur pivot, nous avons empêché qu'elles ne fussent volages : c'étoit l'objet de nos recherches.



S U R L E S E L E M E N S
D E L A

T H É O R I E D U S O L E I L .

Second Mémoire.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

23 Juin
1750.

JE me propose de discuter dans ce Mémoire, trois points importants. 1.^o Quelle est la durée de la révolution annuelle du Soleil? 2.^o L'équation lunaire est-elle sensible dans les observations du Soleil, en sorte qu'on ne puisse se dispenser d'y avoir égard? 3.^o Quelle est la plus grande équation du Soleil?

A R T I C L E I.

De la grandeur de l'année solaire.

La grandeur de l'année solaire moyenne que Flamsteed a employée dans ses Tables, est de $365^j 5^h 48' 57''\frac{1}{2}$; selon M. Halley, elle est de $365^j 5^h 48' 54''\frac{1}{2}$, & selon M. Cassini, elle est de $365^j 5^h 48' 52''$. J'ai dit dans le Mémoire précédent, que je croyois ces durées trop longues; voici sur quelles raisons je me fonde.

I. Par un calcul exact que j'ai fait sur les meilleures observations de Walthérus, faites à la fin du quinzième siècle, & comparées aux observations de ces dernières années, j'ai trouvé la révolution du Soleil, de $365^j 5^h 48' 46''\frac{1}{2}$, comme on le peut voir dans le Mémoire que je lus l'année dernière.

II. La grandeur de l'année solaire moyenne que M. Cassini a trouvée par la comparaison d'un très-grand nombre d'équinoxes observés à Uranibourg, à Bologne & à Paris, est entre $365^j 5^h 48' 47''$, & $365^j 5^h 48' 35''$. (*Voyez*

Elémens d'Astronomie, pages 228 & 230). Or il est évident que ces observations sont, de toutes celles qui ont été faites avant l'usage des lunettes, les plus propres à déterminer la grandeur de l'année, puisque nous connoissons fort exactement la hauteur du pôle de ces trois endroits, & que c'est de la connoissance précise de la hauteur du pôle, que dépend principalement celle du moment de l'équinoxe.

III. M. Euler dit (*page 137 de ses opuscules*) que par la comparaison d'un grand nombre d'observations faites dans différens siècles, il s'est convaincu de cette vérité; que le temps de la révolution annuelle du Soleil est maintenant plus court que dans les siècles précédens; & il fait voir dans un Mémoire fait exprès, que cette accélération est un effet de la résistance de l'éther.

IV. Les Astronomes du commencement de ce siècle n'avoient encore aucune observation moderne assez éloignée de leur temps, pour en conclure la révolution du Soleil avec sûreté; ils ont donc été obligés de s'en tenir aux plus anciennes, & alors s'il est vrai que le mouvement du Soleil s'accélère insensiblement, ils n'ont pû en déterminer la révolution, que pour un temps moyen entre les deux observations qu'ils ont comparées, & par conséquent pour un temps assez éloigné du nôtre. Nous commençons à n'être plus dans ce cas: les premières observations exactes qui ont été faites ici il y a quatre-vingts ans, peuvent servir maintenant à décider la question.

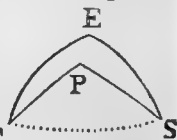
La plus ancienne de ces observations propres à déterminer la grandeur de l'année solaire, est celle que fit M. Picard le 1^{er} Avril 1669; il plaça son quart-de-cercle à très-peu près dans le plan du méridien; il observa l'instant du passage du centre du Soleil au fil vertical tendu au foyer de sa lunette, & la hauteur méridienne apparente du centre du Soleil, qu'il trouva de $45^{\text{d}} 59' 0''$. Ayant ensuite laissé son instrument dans cette position, il attendit le passage de Procyon par le même fil vertical; mais parce que Procyon étoit un peu plus élevé que le Soleil, il lui fallut élever tant soit peu

la lunette, en faisant tourner verticalement son instrument, & il trouva que le passage de cette étoile se fit $6^h 35' 54''$ de temps moyen après celui du centre du Soleil: la hauteur méridienne apparente de Procyon fut aussi observée de $47^d 10' 0''$. M. Picard conclut de là que la différence d'ascension droite entre le Soleil & Procyon, étoit le 1^{er} Avril 1669 à midi, temps vrai, ou à $0^h 3' 47''$, temps moyen, de $99^d 14' 33''$; ce qui suppose que la pendule de M. Picard n'étoit pas parfaitement réglée au temps moyen, autrement il eût fallu $99^d 14' 45''\frac{1}{2}$; c'est sans doute par la connoissance de l'état de la pendule, que M. Picard a fait cette réduction.

Par le calcul des Tables de M. Cassini, je trouve que le Soleil étoit alors dans $12^d 14' 50'' \gamma$, & qu'en supposant l'obliquité de l'écliptique de $23^d 28' 50''$, telle qu'elle étoit dans ce temps-là, selon les observations de M. Richer à Cayenne, corrigées par l'équation qu'exige l'effet de la nutation de l'axe de la Terre, la déclinaison du Soleil étoit de $4^d 50' 55''$ boréale; & par conséquent celle de Procyon, de $6^d 1' 55''$ aussi boréale, puisque, selon l'observation, Procyon étoit plus boréal que le Soleil, de $1^d 11' 0''$.

Soit donc *E* le pole de l'écliptique, *P* celui de l'équateur, *S* le Soleil, *T* Procyon: soit mené l'arc de grand cercle *TS*. Dans le triangle *TPS*, on a $TP = 83^d 58' 5''$, $PS = 85^d 9' 5''$, & $TPS = 99^d 14' 33''$: le calcul donne $TS = 98^d 38' 34''$, & *T* alors dans le triangle *TES*, où $ES = 90^d 0' 0''$, & $ET = 105^d 57' 55''$, selon le Catalogue de Flamsteed, on trouve *TES*, différence des longitudes entre le Soleil & Procyon, de $98^d 59' 32''$. Mais parce que l'équation lunaire faisoit paroître le Soleil trop oriental de 2 secondes, nous établirons la différence des longitudes du Soleil & de Procyon le 1^{er} Avril 1669, à $0^h 3' 37''$ de temps moyen, de $98^d 59' 34''$.

Remarquez que dans ce calcul on ne doit pas avoir égard à la



à la déviation causée par la nutation de l'axe de la Terre, parce qu'elle altère également toutes les longitudes en même temps.

Voici les Observations que j'ai faites, pour avoir la différence des longitudes du Soleil & de Procyon. J'ai pris un très-grand nombre de hauteurs correspondantes de ces deux astres, & j'ai trouvé

M A R S 1749.	DIFFÉRENCE d'ascension droite à midi.	RÉDUCTION au premier Avril 1749.	RÉDUCTION pour Procyon.	DIFFÉRENCE réduite au premier Avril.
24	107 ^d 53' 7",5	— 7 ^d 15' 30",2	— 1",7	100 ^d 37' 35",6
25	106. 48. 28,5	— 6. 21. 3,7	— 1,5	100. 37. 23,3
26	106. 4. 7,5	— 5. 26. 37,5	— 1,3	100. 37. 28,7
27	105. 9. 36,0	— 4. 32. 12,2	— 1,0	100. 37. 22,8
28	104. 15. 8,0	— 3. 37. 46,7	— 0,7	100. 37. 20,6
30	102. 26. 17,0	— 1. 48. 55,0	— 0,5	100. 37. 21,5
Avril. 5	96. 59. 0,7	+ 3. 38. 12,3	+ 0,8	100. 37. 13,7
Milieu.				100. 37. 23,7
Équation lunaire.				+ 3,5
Différence d'asc. droite entre le Soleil & Procyon le 1. ^{er} Avril				100. 37. 27,2

La hauteur méridienne apparente de Procyon a été observée de 47^d 0' 5" $\frac{1}{2}$, d'où j'ai conclu la déclinaison boréale de 5^d 50' 37". J'ai trouvé aussi la déclinaison du Soleil, par observation, de 4^d 42' 13" boréale; en calculant sur ces données les deux mêmes triangles sphériques, j'ai la différence des longitudes entre le Soleil & Procyon le 1.^{er} Avril 1749, à 0^h 3' 52" de temps moyen, de 100^d 27' 15" $\frac{1}{2}$, de sorte que le Soleil étoit éloigné de 1^d 27' 41" $\frac{1}{2}$ du lieu où il étoit à l'égard de Procyon le 1.^{er} Avril 1669. Selon le calcul des Tables, le Soleil a dû employer 11 11^h 40' 8" à décrire cet arc; & par conséquent il est parvenu le 2 Avril 1749, à 11^h 44' 0" de temps moyen, à la même position à l'égard de Procyon, que le 1.^{er} Avril 1669, à 0^h 3' 47" temps moyen.

Mém. 1750.

Y

Le Soleil a donc fait 80 révolutions sidérales dans l'espace de 29220^j 11^h 40' 13", & par conséquent chacune a été de 365^j 6^h 8' 45"; mais parce que la précession annuelle moyenne des équinoxes est de 50 secondes au moins, qui répondent à 20' 17" $\frac{1}{2}$, la révolution tropique moyenne du Soleil est donc, selon ces observations, de 365^j 5^h 48' 27" $\frac{1}{2}$. On la trouveroit encore plus petite de 4 secondes, si on employoit la précession des équinoxes de 50 secondes un tiers, comme elle est vrai-semblablement : il faudroit encore la diminuer de 4 secondes, si on supposoit que la différence d'ascension droite entre Procyon & le Soleil, observée par M. Picard, dût être de 99^d 14' 45" $\frac{1}{2}$, au lieu de 99^d 14' 33".

Pour confirmer ce résultat, j'ajouterai encore trois observations que j'ai faites dans le même dessein. La première est du 30 Mars 1745, le détail en est imprimé dans les Mémoires de cette année (*page 509*), & il en résulte que le 30 Mars 1745, à 0^h 4' 30^e temps moyen, la différence d'ascension droite entre le Soleil & Procyon étoit de 102^d 25' 12". Je trouve par le calcul que cette différence se réduit à 102^d 24' 8" $\frac{1}{2}$; & y ajoutant 6 secondes pour l'équation lunaire, la différence de longitude entre Procyon & le Soleil étoit alors de 102^d 24' 14" $\frac{1}{2}$, & par conséquent à 3^d 24' 40" $\frac{1}{2}$ du lieu où M. Picard a déterminé le Soleil en 1669. Le calcul des Tables fait voir que le Soleil n'a rejoint ce lieu que le 2 Avril, à 11^h 15' 56" temps moyen; l'intervalle de temps étant divisé par 76, donne chaque révolution sidérale de 365^j 6^h 8' 50" $\frac{2}{3}$, & par conséquent l'année tropique de 365^j 5^h 48' 33" au plus.

La seconde observation est du 31 Mars 1748, selon laquelle la différence en ascension droite entre le Soleil & Procyon, étoit à 0^h 4' 6", temps moyen, de 101^d 18' 7", ou, à cause de l'équation lunaire, de 101^d 18' 13"; laquelle réduite en différence de longitude, est de 101^d 11' 21" $\frac{1}{2}$: donc alors le Soleil étoit éloigné de 2^d 11' 47" $\frac{1}{2}$ du lieu où M. Picard l'avoit observé; donc il y est parvenu

le 2 Avril à $5^h 38' 15''$ temps moyen, & la révolution sidérale a été de $365^j 6^h 8' 47''\frac{1}{2}$: donc la révolution tropique est de $365^j 5^h 48' 30''$ au plus.

La troisième observation est du 3 Avril 1750: selon cette observation, la différence d'ascension droite entre le Soleil & la Lyre, a été déterminée pour ce jour-là, à $0^h 3' 20''$ de temps moyen, de $95^d 23' 24''.4$, ou, ayant égard à l'équation lunaire, de $95^d 23' 32''.3$: or le 30 Mars, la différence entre Procyon & la Lyre avoit été observée par un grand nombre de hauteurs correspondantes, de $194^d 26' 3''$, plus grande de $2''9$, qu'elle ne devoit être le 3 Avril, ayant égard à tous les mouvemens apparens de ces deux étoiles. Donc le 3 Avril, la différence entre le Soleil & Procyon étoit de $99^d 2' 27''.8$: la hauteur méridienne vraie du centre du Soleil fut aussi trouvée de $46^d 31' 5''$; & par le calcul des deux triangles sphériques décrits ci-dessus, la différence de longitude entre le Soleil & Procyon étoit le 3 Avril 1750, à $0^h 3' 20''$ temps moyen, de $98^d 44' 27''$. Le Soleil étoit donc éloigné du lieu où M. Picard l'avoit observé, de $15' 7''$; & par conséquent il avoit atteint ce lieu le 2 Avril à $17^h 54' 14''$: il avoit donc employé $29585^j 17^h 50' 27''$, à faire 81 révolutions sidérales, dont chacune a été de $365^j 6^h 8' 46''\frac{1}{3}$: la révolution tropique est donc de $365^j 5^h 48' 29''$ au plus.

En prenant un milieu, on voit qu'en supposant la précession annuelle moyenne des équinoxes de 50 secondes, l'année solaire moyenne est tout au plus de $365^j 5^h 48' 30''$; & il faudroit une erreur de $39' 25''$ dans le temps de l'intervalle entre les observations de M. Picard & celles que je viens de rapporter, pour faire aller l'année solaire moyenne à $365^j 5^h 48' 57''\frac{1}{2}$, telle que M^{rs} Newton & Flamsteed l'ont adoptée: cette erreur en supposeroit une de plus d'une minute & demie dans les observations comparées.

Outre l'observation de 1669, nous en avons encore une de M. Picard, faite dans les mêmes circonstances, l'an 1681,

le 5 Avril. Ce jour, M. Picard trouva la différence d'ascension droite entre le Soleil & Procyon, qui étoient tous deux, à très-peu près, dans le même parallèle, de $95^{\text{d}} 39' 40''$; ce qui donne la différence des longitudes le 5 Avril, à $0^{\text{h}} 2' 32''$ temps moyen, de $95^{\text{d}} 7' 15''$, ou, à cause de l'équation lunaire, de $95^{\text{d}} 7' 9\frac{1}{2}''$: comparant cette observation à celle du 3 Avril 1750, on trouve que le Soleil est parvenu à cette même différence le 6 Avril 1750, à $16^{\text{h}} 33'$; & que par conséquent il a fait 69 révolutions fidérales complètes en $25202^{\text{j}} 16^{\text{h}} 30' 28''$, ce qui fait voir que chacune a été de $365^{\text{j}} 6^{\text{h}} 9' 8''$, & par conséquent la révolution tropique a dû être de $365^{\text{j}} 5^{\text{h}} 48' 50\frac{1}{2}''$ au plus; & parce que les trois autres observations que j'ai faites, comparées à la première de M. Picard, s'accordent, à 3 ou 4 secondes près, dans le résultat, elles s'accorderont de même avec celle-ci.

Je crois donc qu'on peut conclurre de là, que la grandeur de l'année solaire moyenne n'est à présent que d'environ $365^{\text{j}} 5^{\text{h}} 48' 40''$.

ARTICLE II.

Recherches sur l'Équation lunaire.

Dans le dessein d'examiner si l'équation lunaire est sensible ou non, c'est-à-dire, si la réaction de la Lune dérangeoit sensiblement les mouvemens de la Terre, j'ai observé les différences d'ascension droite entre le Soleil & les étoiles principales vers les temps de la quadrature de la Lune avec le Soleil, parce qu'alors cette équation est la plus grande, & que son effet est de rendre l'arc que le Soleil parcourt dans l'intervalle de la première quadrature à la seconde, plus petit du double de cette équation, & l'arc parcouru dans l'intervalle de la seconde à la première quadrature, plus grand aussi du double de cette équation.

J'ai dressé ensuite des Tables du Soleil sur les plus exactes observations que j'aie faites, les élémens en sont rapportés dans le Mémoire précédent; & pour calculer les mouvemens

vrais du Soleil avec la plus grande précision possible, j'ai eu égard aux dixièmes de secondes dans ces Tables. J'ai ensuite comparé les mouvemens du Soleil déduits de l'observation des différences d'ascension droite entre cet astre & une même étoile, dans deux quadratures successives, avec les mouvemens calculés sur ces Tables, & j'ai toujours trouvé une différence dans le sens qu'exigeoit l'équation lunaire; de sorte que quoique les petites erreurs inévitables dans les observations & dans les Tables, ne m'aient pas permis de déterminer le *maximum* de cette équation, cependant je me suis convaincu de son existence, & de la nécessité d'y avoir égard dans l'usage des lieux du Soleil, pour servir à quelque recherche délicate.

Voici les observations que j'ai faites; le détail & les positions des étoiles que j'y emploie, sont dans le Livre que je compte publier incessamment.

Première Observation.

		Différ. d'asc. droite.
1747.		
Mai 1.	Entre <i>Arcturus</i> & le ☉.	172 ^d 49' 19",8
	Ascens. droite d' <i>Arct.</i>	211. 2. 34,2
	Ascens. droite du ☉...	38. 13. 14,4

Deuxième Observation.

		Différ. d'asc. droite.	Reduction.	Différence réduite.
1747.				
Mai 16.	Entre <i>Arcturus</i> & le ☉.	158 ^d 15' 53",9	— 59' 20",0	157 ^d 16' 33",9
17.	.....	157. 16. 32,5	— 0. 0. 0	157. 16. 32,5
	Milieu.			157. 16. 33,2
	Ascension droite d' <i>Arcturus</i>			211. 2. 34,3
	Ascension droite du Soleil le 17 Mai.			53. 46. 1,1

Troisième Observation.

		Différ. d'asc. droite.	Reduction.	Différence réduite.
1749.				
Avril 12.	Entre le Soleil & <i>Arct.</i>	169 ^d 53' 39",0	— 0' 0",0	169 ^d 53' 39",0
13.	.....	170. 48. 55,5	— 55. 9. 0	169. 53. 46,5
	Milieu.			169. 53. 42,8
	Ascension droite d' <i>Arcturus</i>			211. 4. 5,5
	Ascension droite du Soleil.			20. 57. 48,3

174 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Quatrième Observation.

1749.		Differ. d'asc. droite.
Avril 23.	Entre le Soleil & Arct.	179 ^d 54' 29",2
25.	.....	178. 1. 39,7
	Milieu	178. 58. 4,5
	Ascens. droite d'Arct.	211. 4. 7,2
	Asc. dr. du ☉ le 24 Avril.	36. 6. 2,7

Cinquième Observation.

1749.		
Mai 9.	Entre le Soleil & Arct.	164 ^d 38' 37",5
	Ascens. droite d'Arct.	211. 4. 8,0
	Asc. droite du Soleil.	46. 25. 30,5

Sixième Observation.

1748.		
Févr. 21.	Entre Procyon & le ☉.	137 ^d 14' 20",8
	Asc. dr. de Procyon...	111. 31. 56,8
	Asc. droite du Soleil.	334. 17. 36,0

Septième Observation.

1748.			<i>Réduction.</i>	<i>Différence réduite.</i>
Mars 7.	Entre Procyon & le ☉.	123 ^d 10' 21",2	+ 0' 0",0	123 ^d 10' 21",2
8.	.....	122. 14. 54,1	+ 55. 18. 2	123. 10. 12,3
	Milieu			123. 10. 16,8
	Ascension droite de Procyon			111. 31. 54,8
	Ascension droite du Soleil le 7 Mars.			348. 21. 38,0

Huitième Observation.

1749.				
Mars 25.	Entre la Lyre & le ☉..	87 ^d 27' 12",0	— 0' 0",0	87 ^d 27' 12",0
26.	.....	88. 21. 36,0	— 54. 26. 2	87. 27. 9,8
	Milieu			87. 27. 10,9
	Ascension droite de la Lyre			277. 6. 50,6
	Ascension droite du Soleil le 25 Mars			4. 34. 1,5

Neuvième Observation.

1749.		Differ. d'asc. droite.	Réduction.	Différence réduite.
Avril 12.	Entre la Lyre & le ☉..	103 ^d 50' 43",5	— 0' 0",0	103 ^d 50' 43",5
13.	.....	104. 45. 54,0	— 55. 9,0	103. 50. 45,0
	Milieu			103. 50. 44,2
	Ascension droite de la Lyre			277. 7. 0,3
	Ascension droite du Soleil le 12 Avril.			20. 57. 44,5

Dixième Observation.

1749.		
Mai 8.	Entre la Lyre & le ☉..	128 ^d 19' 51",0
10.	.....	130. 16. 29,2
	Milieu	129. 18. 10,1
	Asc. droite de la Lyre.	277. 7. 12,9
	Asc. dr. du Soleil le 9 Mai.	46. 25. 23,0

Onzième Observation.

1749.			
Mai 24.	Entre la Lyre & le ☉..	144 ^d 9' 25",5	— 0' 0",0
25.	.....	145. 9. 51,0	— 60. 22,0
	Milieu		144. 9. 27,2
	Ascension droite de la Lyre.		277. 7. 17,9
	Ascension droite du Soleil le 24 Mai.		61. 16. 45,1

Douzième Observation.

1749.			
Juill. 19.	Entre la Lyre & le ☉..	158 ^d 18' 7",5	— 120' 4",3
20.	.....	157. 18. 9,0	— 59. 57,9
21.	.....	156. 18. 6,0	— 0. 0,0
	Milieu		156. 18. 6,8
	Ascension droite de la Lyre		277. 7. 24,5
	Ascension droite du Soleil le 21 Juillet.		120. 49. 17,7

Treizième Observation.

1749.		
Août 2.	Entre la Lyre & le ☉..	144 ^d 30' 24",0
6.	.....	140. 39. 10,7
	Milieu	142. 34. 47,3
	Asc. droite de la Lyre.	277. 7. 24,2
	Asc. dr. du Soleil le 4 Août.	134. 32. 36,9

176 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Je joins à ces observations, celles qui ont été rapportées dans le Mémoire précédent, (*Observ. IV & V*); & ayant calculé les lieux apparens du Soleil qui répondent à ces ascensions droites, & par les élémens de la théorie du Soleil déterminés dans le Mémoire précédent, les longitudes du Soleil, sans avoir égard à l'équation lunaire, j'en ai formé la Table suivante.

		Longitudes apparentes du Soleil à midi.	Longitudes calculées par les Tables.	Ordre des Quadratures.
1747.	1 Mai. . . .	1 ^e 10 ^d 38' 56", 5. . . .	1 ^e 10 ^d 39' 6", 9. . . .	2
	17 Mai. . . .	1. 26. 5. 40, 5. . . .	1. 26. 5. 30, 6. . . .	1
1748.	21 Février. . . .	11. 2. 18. 24, 0. . . .	11. 2. 18. 46, 6. . . .	2
	7 Mars. . . .	11. 17. 20. 35, 0. . . .	11. 17. 20. 31, 1. . . .	1
1749.	25 Mars. . . .	0. 4. 58. 41, 6. . . .	0. 4. 58. 35, 3. . . .	1
	12 Avril. . . .	0. 22. 40. 11, 2. . . .	0. 22. 40. 6, 1. . . .	2
	Par <i>Arcturus</i>	0. 22. 40. 14, 0. . . .	0. 22. 40. 6, 1. . . .	2
	24 Avril. . . .	1. 4. 22. 10, 5. . . .	1. 4. 21. 52, 7. . . .	1
	9 Mai. . . .	1. 18. 53. 21, 5. . . .	1. 18. 53. 7, 4. . . .	2
	Par la <i>Lyre</i>	1. 18. 53. 14, 0. . . .	1. 18. 53. 7, 4. . . .	2
	24 Mai. . . .	2. 3. 18. 54, 0. . . .	2. 3. 18. 47, 6. . . .	1
	19 Juin. . . .	2. 28. 10. 29, 5. . . .	2. 28. 10. 17, 7. . . .	1
	6 Juillet. . . .	3. 14. 22. 33, 0. . . .	3. 14. 22. 48, 8. . . .	2
	21 Juillet. . . .	3. 28. 41. 21, 0. . . .	3. 28. 41. 32, 3. . . .	1
	4 Août. . . .	4. 12. 4. 23, 3. . . .	4. 12. 5. 10, 5. . . .	2

Voici comment j'ai comparé ces lieux du Soleil.

		Lieux du Soleil observés.	Lieux du Soleil calculés.	Somme des Equat. lun.
1747.	1 Mai.	1 ^e 10 ^d 38' 56", 5.	1 ^e 10 ^d 39' 6", 9	
	17 Mai.	1. 26. 5. 40, 5.	1. 26. 5. 30, 6	
	Différences	0. 15. 26. 44, 0.	0. 15. 26. 23, 7.	20", 3
1748.	21 Février.	11. 2. 18. 24, 0.	11. 2. 18. 46, 6	
	7 Mars.	11. 17. 20. 35, 0.	11. 17. 20. 31, 1	
	Différences	0. 15. 2. 11, 0.	0. 15. 1. 44, 5.	26, 5
1749.	25 Mars par la Lyre.	0. 4. 58. 41, 6.	0. 4. 58. 35, 3	
	12 Avril.	0. 22. 40. 11, 2.	0. 22. 40. 6, 1	
	Différences	0. 17. 41. 29, 6.	0. 17. 41. 30, 8.	1, 2

1749.

1749.	12 Avril par	Lieux du Soleil observés.	Lieux du Soleil calculés.	
	<i>Arcturus.</i>	0 ^r 22 ^d 40' 14", 0. . . .	0 ^r 22 ^d 40' 6", 1	
24 Avril. . . .	1. 4. 22. 10, 5. . . .	1. 4. 21. 52, 7		
	Différences	0. 11. 41. 56, 5. . . .	0. 11. 41. 46, 6. . . .	9", 9
24 Avril par	<i>Arcturus.</i>	1. 4. 22. 10, 5. . . .	1. 4. 21. 52, 7	
9 Mai.	1. 18. 53. 21, 5. . . .	1. 18. 53. 7, 4		
	Différences	0. 14. 31. 11, 0. . . .	0. 14. 31. 14, 7. . . .	3, 7
9 Mai par la	Lyre. . . .	1. 18. 53. 14, 0. . . .	1. 18. 53. 7, 4	
24 Mai.	2. 3. 18. 58, 5. . . .	2. 3. 18. 47, 6		
	Différences	0. 14. 25. 44, 5. . . .	0. 14. 25. 40, 2. . . .	4, 3
19 Juin.	2. 28. 10. 29, 5. . . .	2. 28. 10. 17, 7		
6 Juillet. . . .	3. 14. 22. 33, 0. . . .	3. 14. 22. 48, 8		
	Différences	0. 16. 12. 3, 5. . . .	0. 16. 12. 31, 1. . . .	27, 6
6 Juillet. . . .	3. 14. 22. 33, 0. . . .	3. 14. 22. 48, 8		
21 Juillet. . . .	3. 28. 41. 21, 0. . . .	3. 28. 41. 32, 3		
	Différences	0. 14. 18. 48, 0. . . .	0. 14. 18. 43, 5. . . .	4, 5
21 Juillet. . . .	3. 28. 41. 21, 0. . . .	3. 28. 41. 32, 3		
4 Août.	4. 12. 4. 23, 3. . . .	4. 12. 5. 10, 5		
	Différences	0. 13. 23. 2, 3. . . .	0. 13. 23. 38, 2. . . .	35, 9

On voit donc évidemment que l'effet de l'équation lunaire est assez sensible; & comme je n'ai onis aucune des observations propres à être comparées entre elles de la même manière que les précédentes, je suis en droit de conclure que toutes mes observations démontrent l'existence & la nécessité de cette équation.

ARTICLE III.

Recherche de la plus grande équation du Soleil.

I. Dans les Mémoires de l'année 1745 (page 509), on trouve un calcul de la plus grande équation du Soleil, dans lequel je n'ai pas eu égard à l'équation lunaire, ni à la déviation causée par la nutation de l'axe de la Terre:

Mém. 1750.

Z

178 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

faisant ces deux corrections, on trouvera que les deux déterminations que je donnai alors, se réduisent à $\left\{ \begin{array}{l} 1^d 55' 43'' \cdot 4 \\ 1. 55. 45 \cdot 2 \end{array} \right.$

II. En 1748, dans le rapport que je fis à l'Académie des observations que j'avois faites, je conclus qu'ayant égard aux deux mêmes corrections, il falloit supposer l'équation du centre $1^d 55' 35'' \cdot 5$.

III. Selon les observations que j'ai rapportées dans le Mémoire précédent (p. 14 & 15) & corrigées par l'équation lunaire, & selon le calcul de ces mêmes observations sur les Tables dont j'ai parlé plus haut, j'ai fait les comparaisons suiv.

	Longitudes du ☉ observ.	Longitudes moyennes.	Longit. vraies calculées.
Le 29 Mars 1749.....	0 ^r 8 ^d 55' 21" 0	0 ^r 6 ^d 59' 45" 6	0 ^r 8 ^d 55' 26" 4
3 Octobre 1749....	6. 10. 21. 34,0	6. 12. 17. 12,6	6. 10. 21. 36,8
Différences.....	6. 1. 26. 13,0	6. 5. 17. 27,0	6. 1. 26. 10,4
Différ. des longit. moy....	6. 5. 17. 27,0	.....	6. 5. 17. 27,0
Somme des E'quations....	0. 3. 51. 14,0	.....	0. 3. 51. 16,6
Somme des plus grandes E'quat. selon les Tables.....	.....	.....	0. 3. 51. 21,0
Différences.....	.....	.....	0. 0. 0. 4,4
Qu'il faut ajouter à la somme des E'quat. observées...	0. 0. 0. 4,4		
Vraie somme des E'quat...	0. 3. 51. 18,4		
Plus grande E'quation. . .	0. 1. 55. 39,2		
Le 3 Octobre 1749. . .	6. 10. 21. 34,0	6. 12. 17. 12,6	6. 10. 21. 36,8
3 Avril 1750.....	0. 13. 36. 21,0	0. 11. 41. 4,0	0. 13. 36. 27,0
Différences.....	5. 26. 45. 13,0	6. 0. 36. 8,6	5. 26. 45. 11,8
Différ. des longit. moy....	6. 0. 36. 8,6	.....	6. 0. 36. 8,6
Somme des E'quations.....	0. 3. 50. 55,6	.....	0. 3. 50. 56,8
	0. 0. 0. 24,2		0. 3. 51. 21,0
Vraie somme.	0. 3. 51. 19,8		0. 0. 0. 24,2
Plus grande E'quation. . .	0. 1. 55. 39,9		

Si donc on prend un milieu entre ces cinq déterminations, on aura la plus grande équation du centre du Soleil, de $1^d 55' 40'' \cdot 6$, précisément telle qu'elle résulte de l'excentricité que j'ai trouvée dans le premier Mémoire.



SEPTIEME MEMOIRE

SUR LES

GLANDES DES PLANTES,

ET LE SIXIEME

*Sur l'usage que l'on peut faire de ces parties dans
l'établissement des genres des Plantes.*

Par M. GUETTARD.

ON lit à la tête du livre de M. Linnæus, intitulé, *Genre* 2 Juillet
1751.
des Plantes, plusieurs demandes en forme de doutes, sur des genres que cet habile homme pensoit pouvoir être réunis les uns avec les autres, & il invite tous les Botanistes à résoudre ces difficultés. Quoique dans des ouvrages postérieurs à celui-ci, & sur-tout dans la dernière édition de son *Système de la Nature*, M. Linnæus ait lui-même répondu en quelque sorte à ces questions, en continuant à séparer ces genres, cependant comme il n'a pas précisément dit si c'étoit en conséquence de nouvelles observations, qu'il a été déterminé à en agir ainsi, & qu'il a même encore ajouté quelques genres à ceux qu'il avoit compris dans la liste qu'il en avoit faite, j'ai cru pouvoir contribuer à lever ces doutes, qu'il n'est pas donné à tout Botaniste d'avoir. Ce sont ces vûes qui m'ont déterminé à renfermer dans ce Mémoire & dans le suivant, ce que j'ai observé sur ces genres incertains: je suivrai dans ce détail, l'ordre que M. Linnæus a gardé dans l'énumération qu'il en a donnée, & j'y insérerai les nouveaux, en les plaçant à l'endroit qu'ils occupent dans le *Système de la Nature*. On trouvera déjà dans les Mémoires qui ont précédé celui-ci, quelques-uns de ces points éclaircis, quelques autres où il peut y avoir encore du doute; il en

fera à peu près ainsi pour ceux que j'ai à examiner. Je rapporterai cependant mes observations, soit qu'elles soient décisives, soit qu'elles ne puissent pas donner toute la certitude que l'on peut exiger.

Cannatorus,
Balisier.

Maranta,
Herbe-à-flèche.

Celles que j'ai faites sur le balisier & l'herbe-à-flèche, sont de la nature de ces dernières; le balisier m'a paru lisse, & n'avoir que de la fleur répandue sur ses feuilles & ses tiges; l'herbe-à-flèche, outre cette fleur, a les feuilles garnies en dessus & en dessous, de courts filets blancs & à peu près cylindriques; mais cette différence peut très-bien n'être qu'accidentelle. Le balisier pourroit avoir de semblables filets dans certains temps, quoique je n'y en eusse cependant jamais trouvé: cette petite différence n'est pas même soutenue dans les fruits; ils sont chagrinés de gros mamelons oblongs, ouverts dans leur partie supérieure. Je les ai du moins vus tels dans le balisier, & M. Linnæus dit, en parlant de l'herbe-à-flèche, que son fruit est raboteux, ce qui ne me paroît être occasionné que par des mamelons semblables: la ressemblance est encore plus grande entre ces plantes, par les glandes miliaires qui sont placées dans l'entre-deux des fibres longitudinales des feuilles; il n'y a de différence que d'être transparentes, & de ressembler à des glandes vésiculaires dans les balisiers desséchés, & de n'avoir pas cette transparence dans l'herbe-à-flèche. J'ai vu les espèces & les variétés de balisier, rapportées dans le Jardin de Clifort; elles comprennent les plantes citées dans les Instituts de M. de Tournesort, excepté la dernière: je n'ai eu en ma disposition que l'herbe-à-flèche qui ressemble au roseau, qui a des feuilles de balisier, & dont il est parlé dans les ouvrages du Père Plumier.

Salvia,
Sauge.

Rosmarinus,
Romarin.

Sclarea,
Sclarée.

Horminum,
Ormin.

Ce que j'ai observé dans les sauges & les romarins, ne laisse aucun doute; la différence qui est entre les filets, est si grande, que je ne crois pas qu'on puisse réunir deux genres si différens par cet endroit, quoiqu'ils conviennent même par les glandes. Les filets des romarins sont branchus, au lieu que ceux des sauges sont simplement à articulations ou à cupule; les premiers jettent dans leur longueur & de tout

côté, plusieurs filets très-courts & ordinairement blancs. Quoique les feuilles, les jeunes tiges, les calices & le pétale des romarins en soient très-garnis, il est assez difficile, vu la petitesse de ces filets, de bien déterminer leur vraie figure; mais un peu d'attention la fait très-bien distinguer, sur-tout si l'on examine une feuille un peu avancée, & qui, n'ayant alors conservé qu'une partie de ses filets, ne présente plus cette confusion que leur grand nombre occasionnoit.

Toutes les plantes rapportées sous ce genre dans les Instituts, ne sont peut-être qu'une espèce; il n'y a même guère de doute que sur la dernière, mais ce n'est pas du côté des filets, qui n'y sont qu'un peu plus grands; les glandes globulaires n'y sont même que d'un soufre rouge, un peu plus foncé que dans les autres, & elles y sont, comme dans tous, mêlées avec les filets sur toutes les parties qui sont chargées de ceux-ci.

Les sauges ont aussi des glandes semblables, mais leurs filets sont simplement coniques & articulés; ils sont mêlés avec des glandes à cupule, principalement sur la partie des tiges qui porte la fleur: les glandes globulaires sont verdâtres, d'un blanc de lait, ou d'un soufre rougeâtre, plus ou moins foncé, couleurs différentes qui ne dépendent peut-être que des différens états où ces plantes se trouvent lorsqu'on les examine. Ces glandes se rencontrent toujours dans toutes les espèces, sur les feuilles, les tiges ou sur les calices, & même sur les fleurs, parties qui sont aussi toujours plus ou moins couvertes de filets coniques: ces filets sont arrangés par tas, au milieu de chaque grande maille des feuilles. Il me paroît que les glandes à cupule s'observent aussi généralement que les globulaires; peu d'espèces m'ont semblé en manquer, & peut-être que celles où je n'en ai pas vu, n'en étoient privées que parce qu'elles pouvoient les avoir perdues par le desséchement.

Je ne parlerai en particulier que des espèces qui ne sont pas rapportées dans les Instituts & leur corollaire; il me suffira de dire pour celles-ci qu'excepté la petite, dont les feuilles sont

ondées & d'un jaune doré sur leur bord, & qui n'est peut-être qu'une variété de la petite ordinaire, j'ai vû toutes les autres, & que des onze du Corollaire, il n'y a que les 1, 3, 4, 7, que je n'aie pas examinées. Celles qui ne se trouvent pas dans les ouvrages de M. de Tournesort, sont les suivantes; savoir, la sauge de Crète, dont les feuilles sont garnies de deux paires de petites feuilles, qui est pourpre & visqueuse; celle d'Orient à larges feuilles ailées, très-velues, légèrement dentelées, qui ne sent rien, & qui a la fleur & le calice pourpres; deux d'Amérique démontrées au Jardin royal, dont l'une est très-petite, & a les feuilles de mélisse, la fleur petite, bleue ou blanche, l'autre est très-haute, & a les feuilles étroites & à petites dentelures; celle du Mexique, qui est aussi très-haute, & qui ressemble au tournesol ou héliotrope; enfin trois qui viennent d'Afrique, qui s'élèvent en arbrisseau, dont la première ressemble par ses feuilles à la sauge des bois, qui a une fleur violette: la seconde n'en diffère que par sa fleur: la troisième a les feuilles arrondies, d'un verd de mer, & une grande fleur d'un jaune doré.

Lorsque j'ai dit plus haut que toutes les espèces de sauges du Corollaire convenoient entre elles, je n'ai pas cependant voulu y comprendre celle d'Orient à grandes feuilles ailées & légèrement dentelées en forme de scie: elle a bien, comme les précédentes, les filets articulés, les glandes à cupule & les globulaires qui y sont d'un jaune d'œuf; mais on y trouve de plus, des houppes à plusieurs filets, du milieu desquels il s'en élève un qui fait la cupule, & qui jette une liqueur claire & limpide. Ces houppes m'empêcheroient de placer cette plante avec les sauges, & s'il y a des différences dans la fleur, comme je le pense, & qu'elle ne convienne avec aucun des genres qui ont des houppes, j'en formerois un nouveau de cette plante.

Ce n'est que conformément au système de M. de Tournesort, que j'ai parlé jusqu'ici des sauges; ce n'est qu'en regardant comme sauges les plantes que cet Auteur a rangées sous ce genre: il l'a bien moins étendu que M. Linnæus,

qui y a joint ceux des sciarées & des ormins. Cette réunion demande que je fasse ici ce que j'ai déjà fait dans de semblables cas, que je rapporte, afin que la comparaison s'en fasse plus aisément, ce que j'ai observé sur les plantes de ces deux genres : ces observations ont été à peu près les mêmes que celles qui ont été faites sur les sauges ; les filets coniques à articulations, les glandes à cupule & les globulaires se trouvent dans les plantes de ces deux genres, avec les mêmes circonstances & les mêmes restrictions que j'ai rapportées plus haut ; les glandes à cupule cependant me paroissent être plus communes dans les sciarées que dans les ormins, & même que dans les sauges ; les glandes globulaires ne s'observent pas non plus en une aussi grande quantité, & elles ne sont pas ordinairement aussi apparentes dans les ormins que dans les autres genres.

Toutes les espèces d'ormin citées dans les Instituts, & les 1, 3, 5 & dernière du Corollaire, ne sont pas les seules que j'aie examinées, les suivantes sont de ce nombre ; savoir, celle que Gaspar Bauhin désigne par sa petitesse & par la propriété de s'étendre sur terre ; celle de Barrelier, qui est sauvage, petite, qui a les feuilles incisées, & la fleur couleur d'azur ; celle que Micheli appelle ormin à feuilles arrondies, sans sinuosités, & qui a une fleur pourpre ; trois qui sont rapportées dans l'histoire d'Oxford par Morison, & dont l'une vient de Virginie, dont les tiges sont nues, les fleurs alongées en un long tuyau, les feuilles semblables à celles du chêne ; celle de Tunis, à larges feuilles ailées, & qui est sauvage ; celle d'Alep, qui a aussi les feuilles ailées & une grande fleur rouge. J'en ai encore vû deux du Jardin catholique, l'une est la petite des campagnes, qui a des fleurs bleues & des feuilles oblongues & arrondies ; l'autre ressemble par ses feuilles à la sauge, & par son port à l'ormin cultivé ; elle est visqueuse, roide, & d'un pourpre violet : enfin l'espèce qui est démontrée au Jardin du Roi, sous le nom d'ormin d'Égypte, à feuilles découpées comme la verveine, & qui est odorante, est encore du nombre des ormins que j'ai observés.

Les filets articulés ne laissent point ordinairement suinter dans toutes ces plantes, de liqueur ni de matière qui prenne quelque consistance; une espèce seulement doit être exceptée, c'est l'ormin d'Orient à larges feuilles, qui est visqueux, & qui a la fleur en partie blanche, & en partie purpurine, rapporté dans le corollaire des Instituts: les filets de cette plante donnent un fil blanc qui ressemble au duvet qui suinte de plusieurs plantes à fleurons & à demi-fleurons. J'ai remarqué plusieurs espèces de sclarées qui étoient dans ce cas, de façon que l'on pourroit en quelque sorte les diviser en deux sections, dont l'une seroit des plantes qui n'auroient que les glandes globulaires, les glandes à cupule & les filets articulés, d'où il ne sortiroit point de fil: la seconde renfermeroit celles qui ne différeroient des autres, que parce qu'elles auroient de plus les fils qui manquent à ces premières.

Les plantes de la première section & qui sont citées dans les Instituts, sont celle dont les racines sont semblables à celles de l'asphodèle; celle des Pyrénées, à feuilles qui ont des sinuosités, & qui est visqueuse; la précoce qui est annuelle, & qui vient en Afrique; l'ordinaire des prés & ses variétés, celle de Syrie & aussi ses variétés, & celle d'Afrique qui s'élève en arbre, qui ressemble par ses feuilles à l'hélianthème; de plus, la deuxième & la dernière du Corollaire.

La seconde section seroit composée des quatre premières espèces des Instituts, qui sont l'orvale ordinaire, l'*athiopis* de Dodon, la sclarée à feuilles découpées, & celle de Portugal qui est visqueuse, & qui a des feuilles qui sont très-grandes: on doit joindre à ces espèces, celle de Tunis qui sent mauvais, & qui a des feuilles velues; celle des Indes à fleurs panachées; celle dont les feuilles sont triangulaires, & dont la tige est velue; celle qui a les feuilles rudes, bosselées & découpées; enfin deux espèces qui viennent en Orient, dont l'une est à feuilles arrondies & très-blanches, & l'autre est blanche, & a les feuilles comme ailées. Les espèces

espèces qui sont désignées par leur blancheur ou leur velu, sont celles qui ont plus de duvet; l'*æthiopis* & la sclarée à feuilles découpées, ressemblent à celles qui en sont le mieux fournies: elles en sont, pour ainsi dire, drapées.

On trouvera toutes ces plantes citées dans les ouvrages de M. de Tournefort, les suivantes n'y sont pas rapportées; l'une l'est dans l'ouvrage de Micheli sur les plantes de Rome & de Naples: cet Auteur l'appelle très-grande sclarée d'Italie, qui a une longue racine & qui est marquée de taches de couleur de sang. Deux autres sont démontrées au Jardin royal, l'une sous le nom de sclarée d'Égypte qui s'élève en arbrisseau, qui est velue & qui a une fleur blanche; l'autre sous celui de sclarée d'Orient, à feuilles de bétouine, & qui a les sommités de ses branches pourpres: les filets de ces trois espèces ne donnent pas de duvet, elles ont les glandes globulaires souffrées, & les cupules; une, qui est de l'Herbier de M. Vaillant, où elle est nommée sclarée velue, à feuilles d'*æthiopis*, à grandes fleurs un peu pourpres, n'en diffère que par ses filets qui jettent chacun un brin de duvet.

La différence d'avoir de ce duvet ou de n'en point avoir, pourroit peut-être faire penser que les plantes qui sont dans l'un ou l'autre cas, ne devroient pas être du même genre: je n'oserois dire que cette différence fût suffisante pour qu'on séparât ces plantes; mais pourquoi ne seroit-on pas cette séparation, si on trouvoit quelque rapport dans la fleur des unes, qui ne se trouvât pas dans celle des autres? M. Vaillant avoit rangé sous un genre différent la sclarée à feuilles triangulaires; je ne sais pas quelles étoient ses raisons, peut-être y a-t-il réellement quelque différence dans la fleur, & si elle se trouvoit dans toutes celles qui ont du duvet, je croirois qu'on pourroit conserver le genre d'orvale, bien loin de réunir, comme M. Linnæus a fait, les sauges avec les sclarées & les ormins: au reste, si cette réunion doit subsister, celle des romarins avec les sauges ne doit jamais être faite.

Je n'ai pas d'observations aussi propres à éclaircir ce

Valeriana,
Valériane.
Boerhavia,
Patagon.

qu'on doit établir par rapport aux valérianes & aux patagons: si celles que j'ai faites peuvent y entrer pour quelque chose, ce sera plutôt pour engager à réunir ces genres qu'à les séparer. En effet, j'ai remarqué dans ces plantes des filets simples, coniques, & assez souvent d'autres filets beaucoup plus courts, qui finissoient par une espèce de corps rond en bouton, qui peut-être s'ouvre en cupule: je regarderois volontiers ces derniers filets comme de vraies glandes à cupule. Ces glandes sont ordinairement, dans les valérianes, posées sur le bord des feuilles, & dans les patagons sur toute leur surface, où elles sont mêlées avec les autres filets; je les ai du moins vûes ainsi dans le grand patagon à feuille de morelle, & dans le petit qui a des feuilles semblables, & les semences lisses: je n'ai trouvé que des filets simples dans celui qui s'élève en arbrisseau grimpant, & qui a les feuilles de morgeline.

Les différences que j'ai observées entre les valérianes, ne méritent pas que j'entre dans un détail circonstancié; toutes ont peu de filets, on en voit ordinairement quelques-uns sur les feuilles. Les valérianes que M. Vaillant appeloit *valerianoides*, m'en ont fait voir le moins; elles sont même presque lisses, mais leurs feuilles & leurs tiges ont une espèce de fleur répandue sur toute leur surface: celle qui a des feuilles de chausse-trape, la première espèce des Alpes, le *phu* & celle à feuilles de *cacalia*, sont plus garnies de filets; j'en ai même vû sur les semences de la première: mais soit que ces plantes aient peu ou beaucoup de filets, elles donnent des grains résineux ou gommeux qui se ramassent dans les gouttières formées par les nervures & les côtes des feuilles.

C'est à peu près la même chose dans les mâches ou valérianelles, que M. Linnæus a réunies aux valérianes; les filets sont seulement plus gros, plus roides, dans celle dont l'épi de fleur forme une corne d'abondance, & dans celle qui a les semences étoilées.

En admettant pour variétés celles que M. Linnæus regarde comme telles, j'ai vû toutes les espèces de valérianelles, dont on lit les dénominations dans les Instituts, & la première du

Corollaire, &, excepté les 2, 3, 5, 6 valérianes, toutes celles du premier ouvrage, & la 3 & 4 du Corollaire; de plus, la valérianelle d'Égypte à semences étoilées, qui s'élève plus haut que l'ordinaire, & celle qui a les fleurs découpées, & qui se tient droit.

La marque la plus distincte qui soit, suivant M. Linnaeus, entre les fouchets, les *scirpus* & les *linagrostis*, consiste en ce que les semences des premiers sont lisses; celles des seconds portent sur leur partie supérieure ou inférieure, des filets qui sont plus courts que le calice, & celles des troisièmes sont plongées au milieu d'une touffe de filets qui sont non seulement plus longs que les calices, mais même que l'épi de fleur. Ces différences peuvent, à ce qu'il me paroît, suffire pour bien distinguer ces genres, & peut-être qu'il seroit alors inutile d'avoir égard à celle que M. de Tournefort admettoit entre les fouchets & les *scirpus*: cet illustre Auteur distinguoit les premiers par leurs tiges triangulaires, & les autres par leurs tiges rondes. Je ne fais si c'est de la différente configuration de ces parties que les fouchets ont de très-courts filets ou de très-petites pointes sur les côtés de leurs tiges, qui ne se trouvent pas sur celles des *scirpus*, mais j'ai toujours remarqué cette disparité dans toutes les espèces de ces deux genres que j'ai examinées; ainsi elle pourroit peut-être entrer pour quelque chose dans les marques caractéristiques de ces genres, comme M. de Tournefort le vouloit: les *linagrostis* m'ont paru avoir les tiges lisses, ainsi ils seroient plus rapprochés par-là des *scirpus* que des fouchets, mais la touffe des filets de leurs semences les distingue suffisamment des *scirpus*.

Au reste, toutes les plantes de ces trois genres que j'ai vues, ont sur leurs feuilles & leurs tiges, les petites glandes milliaires des autres graminées; elles y sont semblablement posées: leurs feuilles & les péduncules des fleurs des espèces où les fleurs sont ainsi portées, ont les petites dentelures des autres; dentelures qui ne sont formées que par de très-courts filets semblables à ceux des tiges.

Cyperus,
Souchet.

Scirpus.
Linagrostis.

J'ai examiné un très-grand nombre de ces plantes, des fouchets sur-tout, il seroit ennuyeux de les rapporter toutes en détail; je dirai seulement qu'à quelques espèces près, j'ai vû tous les fouchets & les *scirpus* des Instituts & du Collaire, un grand nombre de ceux de Pétiver, quelques-uns de Micheli, de Rai & de quelques autres Auteurs. Je n'ai remarqué dans aucun des filets singuliers par leur figure; si quelques-uns en avoient sur d'autres parties que sur les semences, ils étoient rares & toujours cylindriques, comme dans toutes les graminées.

Festuca. Ils ont par conséquent cette figure dans les espèces des
Bromus. *festuca* & des *bromus* qui sont velues; ces dernières le sont ordinairement, les premières sont plus communément lisses, & s'il étoit bien constant que toutes les espèces de *bromus* fussent velues comme celles des *festuca* lisses, cette différence seroit bien propre à mettre une distinction entre ces deux genres de plantes, qui conviennent entre eux par d'autres endroits, comme d'avoir les feuilles, les balles & les arêtes de ces parties, armées sur leur bord & sur leurs grosses nervures, de petites pointes ou de très-courts filets; propriété qui est aussi générale que celle d'avoir des glandes miliaires entre les nervures des feuilles, des tiges & des balles.

On peut voir dans le Catalogue des plantes des environs d'Etampes, les espèces de l'un & de l'autre genre qui y sont rapportées; outre celles-là, j'ai trouvé dans l'Herbier de M. Vaillant, au nombre des *festuca*, plusieurs chiendents des Instituts, qui sont les 21, 24, 130, 131, 169, 171, 177, 181, 184, 203, 207: les 79, 194, 195, 196, 197, 198, 199, sont au nombre des *bromus*; les six derniers ne sont peut-être même que des variétés les uns des autres, ils ne m'ont au moins paru différer que par le velu qui est un peu plus ou un peu moins épais. M. Vaillant regardoit encore comme des espèces de ce dernier genre, les chiendents suivans, dont les deux premiers sont cités dans les ouvrages de Rai; l'un y est appelé *festuca*, ressemblant à l'avoine, à épis étroits & composés de balles lisses; l'autre chiendent semblable à

l'avoine, à panicule épaisse; celui de Morison, qui vient dans les prés, qui a des panicules velues, écailleuses & semblables aussi à celle de l'avoine. Les chiendents rapportés dans l'ouvrage de Micheli sur les plantes de Rome & de Naples, au n.º 133, 229, 1600; dans l'histoire de Rai, 1909; dans Gaspar Bauhin, page 10; dans le *muséum* de Boccone, n.º 2; dans le corollaire des Instituts, n.º 11; dans le Catalogue des plantes de la Jamaïque de Pétiver, page 39, sont des *festuca*.

La propriété d'avoir ou de ne point avoir de filets étant peut-être moins frappante que d'en avoir de doux & de flexibles, ou de rudes & presque épineux, sera peut-être aussi moins propre à distinguer des genres de plantes, malgré ce que j'ai dit plus haut. M. de Tournefort a du moins cru cette dernière assez considérable pour qu'elle pût être la marque distinctive entre deux genres, savoir, ceux des caillelaits & des graterons: le nom de ces derniers ne leur vient probablement que de ce que le bord de leurs feuilles, les côtes de leurs tiges & les semences sont garnis de courts filets roides, que j'ai cru devoir comparer à des aiguilles courbes. Les caillelaits en ont bien de semblables sur les unes ou les autres de ces parties, mais ils sont beaucoup plus doux, & ne se font presque point apercevoir au toucher; ordinairement même on n'en observe que sur le bord des feuilles: c'est cette flexibilité dans ces filets, & leur petite quantité, qui a fait dire à M. de Tournefort que ces plantes n'étoient ni rudes ni velues, & qui lui a fait regarder cette prétendue propriété comme une de celles qui pouvoient contribuer à établir ce genre, de même que dans les graterons celle d'avoir les feuilles rudes ou velues. Ces deux genres ne diffèrent pas cependant ainsi essentiellement; une roideur ou une flexibilité plus ou moins grande dans les filets, ou la propriété d'en avoir sur plusieurs parties ou sur une seule, ne doit pas, à la rigueur, entrer pour beaucoup dans le caractère générique des plantes: néanmoins si l'on fait attention que les semences des caillelaits sont ordinairement lisses, ou très-légèrement pointillées; que celles des graterons sont hérissées

Galium,
Caillelait.

Aparine,
Grateron.

de filets communément roides ; & que si ces filets viennent à manquer, les semences sont chagrinées de gros mamelons, qui, probablement, doivent porter dans certaines circonstances des filets semblables aux autres ; on pourra conserver ces deux genres, & tirer, comme a fait M. Linnæus, la marque caractéristique des graterons, de ce que leurs semences sont hérissées, & de ce que celles des caillelaits sont lisses.

Suivant ces principes, le caillelait annuel dont les feuilles sont fines & étroites, qui a la fleur blanche, & qui vient dans l'isle de Crète, seroit plutôt un grateron qu'un caillelait ; ses semences sont hérissées de longs filets plus recourbés que ceux des autres parties, ce qui s'observe dans tous les graterons. Cette plante est citée dans le corollaire des Instituts, & elle est la seule que j'aie vûe de ceux qui y sont rapportés ; mais de treize qui le sont dans les Instituts, il n'y a que celui de Narbonne, & celui des Pyrénées qui ressemble à de la mousse, que je n'aie pas vûs. Je ne pourrois pas trop, dans toutes ces plantes, excepté cependant celles qui appartiennent à d'autres genres, dont il sera parlé dans l'article suivant, désigner celles où les filets sont plus communs ; elles en ont toutes très-peu, comme je l'ai déjà dit, leurs feuilles en sont ordinairement garnies sur leurs bords, & leur bout supérieur finit toujours par un qui n'est que le prolongement de la nervure du milieu. J'ai marqué plus haut les parties où l'on en trouvoit dans les graterons ; je dois ajouter ici que ceux des tiges sont toujours tournés vers le bas de ces parties, comme ceux des semences & de la partie du bord des feuilles qui est la plus proche des tiges. C'est cette direction qui a fait dire à M. Rai que ces filets n'étoient qu'autant de crochets qui servoient à ces plantes de mains pour grimper sur les plantes ou les autres corps voisins d'elles : ils peuvent peut-être avoir cette fonction, mais je ne crois pas qu'elle soit la première & l'essentielle, je pense qu'elle n'est plutôt que secondaire, & que ces filets sont faits pour les mêmes usages que ceux des autres plantes, c'est-à-dire, pour servir de vaisseaux excrétoires à des glandes qui ne sont autres que les mamelons qui portent ces filets.

Excepté le petit grateron d'Espagne & celui de Portugal à fruits hérissés, j'ai examiné tous les autres cités dans les Instituts, je leur ai vû à tous les filets; un des plus rudes est l'ordinaire, & le plus doux est le petit des marais des environs de Paris, & qui a la fleur blanche: tous avoient les semences hérissées, & celui de Portugal, que je n'ai pas vû, les a sans doute aussi, puisque M. de Tournesort a fait entrer cette propriété dans la dénomination de cette espèce; celui qui a de petites semences, est seulement chagriné de mamelons, qui sont moins gros que ceux de l'espèce dont les semences sont comparées aux grains de coriandre préparés avec le sucre; mais ces deux plantes ne sont peut-être que des variétés du grateron ordinaire, M. Linnæus le pense du moins ainsi pour la dernière. Outre ces graterons, j'ai encore vû celui du n.º 19 de l'ouvrage de Micheli sur les plantes de Florence, & celui du n.º 200 du Catalogue des plantes d'Italie & d'Allemagne par le même Auteur.

La rubéole des Alpes à feuilles ténues, citée par Boccone, le cailllait blanc à feuilles de lin, les deux que Micheli appelle, l'un cailllait des montagnes, qui a de larges feuilles, qui est rameux, droit, & à fleurs purpurines; l'autre, cailllait du mont Gargan, dans la Pouille, qui vient sur les rochers, qui est blanc, & qui a les feuilles aussi déliées que des cheveux; toutes ces plantes étoient au nombre des cailllails dans l'Herbier de M. Vaillant, & je pense qu'elles en sont réellement des espèces.

J'ai dit dans le Catalogue des plantes des environs d'Etampes, que la croissette velue & que le cailllait de nos campagnes dont la fleur est bleue, avoient sous les feuilles des tubérosités que je crois pouvoir être regardées comme des glandes lenticulaires; j'y ai encore dit dans une note, que je connoissois d'autres plantes qui en avoient de semblables, & que l'on pourroit peut-être réunir sous un même genre ces différentes plantes: si cela se peut, celles-ci ne devroient pas être jointes aux rubéoles & au *spermacoce*, quand les autres le devroient être. Les croissettes des Alpes à feuilles larges

Asperula,
Rubeola,
 Rubéole.
Sherardia,
 La Shérard.
Spermacoce.

ou étroites, celle d'Orient qui a aussi des feuilles larges, qui se tient droit, & qui, comme les deux autres, a paru lisse à M. de Tournefort, sont les plantes qui m'ont fait voir des glandes lenticulaires, sur-tout la première, où elles sont plus abondantes. Ces glandes sont d'un blanc verdâtre: je ne fais si on ne devoit pas regarder comme des glandes semblables, des taches d'un jaune soufre, que l'on voit aussi en dessous des feuilles dans une croûte que M. Vaillant pense être celle d'Orient, qui s'étend sur terre, & qui paroît lisse.

Il est singulier que deux de ces plantes qui ont les glandes lenticulaires, composent en partie le genre appelé *asperula* par M. Linnæus: il conviendrait peut-être d'ôter de ce genre celles qui ne les ont pas, & d'y joindre les plantes des autres genres où elles s'observent; ainsi il faudroit en ôter l'hépatique des bois & la rubéole commune, qui n'ont que les filets des autres rubiacées, comme je l'ai rapporté dans l'Ouvrage cité ci-dessus. M. Linnæus a fait un nouveau genre qu'il appelle *crucianelle*, des rubéoles à feuilles larges & étroites, auxquelles on pourroit peut-être joindre celle qui a un épi très-long: ces plantes ne diffèrent pas beaucoup des rubéoles ordinaires, & des autres espèces des Instituts, qui sont la maritime, & celle de Portugal, qui m'a paru cependant avoir un peu plus de ces filets, qui y étoient même un peu roides, principalement sur les feuilles; propriété que M. de Tournefort a fait entrer dans sa dénomination: cette plante cependant n'est pas à comparer, pour la quantité de ses filets, à celles qui sont appelées dans le corollaire des Instituts, rubéole blanche à fleurs purpurines, & qui vient de l'isle de Crète; rubéole d'Orient à feuilles de caillelait, à fleurs doubles & d'un verd jaunâtre; rubéole de Crète, qui a une odeur disgracieuse, qui s'élève en arbrisseau, qui a les feuilles de myrthe & une grande fleur rougeâtre. Les deux premières sont blanches par la quantité de leurs filets, qui est telle qu'il y en a même jusque sur le pétale: la troisième est un peu moins velue, les tiges m'ont paru en être les plus chargées. Deux espèces citées dans les ouvrages
de

de Micheli, l'une appelée rubéole à quatre feuilles, lisse, plus droite & plus élevée que l'ordinaire, & qui a des fleurs purpurines ; l'autre distinguée de celle-ci par ses tiges, qui sont plus grosses & plus roides, & parce qu'elle vient sur les bords de la mer, m'ont paru entièrement lisses ; mais je penserois que ces deux plantes ne sont que des variétés de l'espèce ordinaire. Le second cailleraie des montagnes, cité par Prosper Alpin, étoit placé par M. Vaillant avec les rubéoles ; il m'a paru aussi lisse, mais il pourroit aisément se faire que des plantes qui ont ordinairement si peu de filets, perdissent très-promptement le peu qu'elles en ont, ou qu'elles eussent des tiges qui en fussent entièrement privées.

Voyons maintenant ce que les *spermacoce* peuvent avoir de singulier : celle dont M. Linnæus parle, qui est le pouliot en arbrisseau, droit, à verticilles très-touffus, ainsi dénommé par M. Sloane, ne m'a paru avoir que de très-courts filets sur le bord des feuilles : celle qui est appelée par Plukenet, plante anonyme d'Amérique, à feuilles de pariétaire, rudes au toucher, & qui a des fleurs blanches, presque invisibles, posées à l'origine des feuilles, en a un peu plus sur les feuilles lorsqu'elles sont jeunes ; j'y en ai même vû sur les semences, où ils sont plus doux que sur les feuilles. L'*anthyllis* à feuilles de renouée, dont les feuilles sont petites, les verticilles ramassés en boule, & qui est peut-être la *caapotiragoa* de Margrave, est celle qui en est la mieux fournie ; les feuilles, les tiges, les calices, le haut du pétale, m'en ont fait voir ; ils sont longs & flexibles. J'ai d'autant plus volontiers regardé ces deux dernières plantes comme des *spermacoce*, que M. Vaillant les avoit rangées avec la première, sous un même genre qu'il appeloit *mollugo*, & que ces trois plantes conviennent en ce qu'elles ont une spathe à chaque noeud des tiges, qui les embrasse de façon qu'elle forme une espèce de cuvette, découpée cependant en dix ou douze lanières. Cette spathe distingue ce genre de toutes les autres rubiacées, du moins de celles que j'ai examinées : il est bien vrai que plusieurs espèces ont des mamelons oblongs

dans l'aisselle des feuilles, en dessus ou en dessous, & que ces mamelons paroissent faire l'équivalent de cette spathe, mais ils sont séparés les uns des autres. On en peut voir de semblables dans le caillelait à fleurs blanches, dans le grateron ordinaire; celui qui a les semences semblables à celles de la coriandre préparées avec le sucre, m'a paru n'en point avoir: si cela étoit constant, il y auroit lieu de penser que ces deux plantes seroient deux espèces bien distinctes. L'hépatique des bois, à feuilles larges ou droites, differe des précédentes par une couronne de filets horizontaux qui est posée à chaque nœud des tiges: je ne puis pas dire si les autres espèces de ces différens genres ont de semblables parties; je penserois cependant qu'il y en a qui n'en sont point garnies, & peut-être même qu'il peut y avoir des genres qui sont différens des autres par cette propriété: des observations décideront cette question par la suite.

Alchimilla,

Alchimille.

Aphanes.

Je passe à l'examen de deux autres genres d'une autre classe, savoir, celui de l'alchimille & celui de l'*aphanes* que Dillenius appeloit *perchepier*. Ce dernier Auteur est le premier qui ait formé ce genre; il avoit tiré d'entre les alchimilles rapportées dans les Instituts, celle qui y est appelée très-petite alchimille des montagnes; cette plante a des filets semblables à ceux des alchimilles ordinaires, mais avec eux d'autres qui jettent de la liqueur par leur bout supérieur qui me paroît s'évafer en cupule: ceux-ci ne se trouvent pas dans les alchimilles, du moins dans la petite, dans celle des Alpes & qui est blancheâtre, dans celle qui a les lobes des feuilles frangées, dans celle qui a les feuilles argentées & semblables aux feuilles de la quintefeuille, dans l'ordinaire & dans la très-petite qui est blancheâtre, & qui vient au cap de Bonne-espérance. Toutes ces plantes m'ont paru être privées des glandes à cupule, & n'avoir seulement que les filets cylindriques, qui y sont ordinairement abondans, couchés sur les feuilles, les tiges, & sur le bord supérieur des découpures du calice, où ils forment une petite touffe; celles de ces plantes que l'on a désignées par leur blancheur ou par une espèce

d'argenté, sont celles qui en sont les plus couvertes. Toutes ces plantes sont rapportées dans les Instituts; & puisque, suivant M. Haller, l'alchimille ordinaire à calice blanc, & la petite des Alpes sont des variétés de la plus commune, il suit de là que toutes les vraies alchimilles des Instituts ont été examinées.

On peut voir à l'article du *scleranthus*, dans les observations sur les plantes des environs d'Étampes, ce que j'y ai rapporté sur les alchimilles à feuilles de chiendent, & à grandes & petites fleurs: les alchimilles à feuilles de linajre, & dont le calice de la fleur est blanc ou jaune, qui ne sont que des variétés l'une de l'autre; celle du mont Gargan dans la Pouille, qui a aussi des feuilles de linajre, le calice blanc, & qui, suivant M. Haller, n'est aussi qu'une variété de celle-ci; ces plantes, dis-je, sont mises par M. Linnaeus au nombre des *thesium*: elles ne m'ont fait voir que de très-petites pointes ou filets sur le bord des feuilles, & sur les côtes des tiges, encore ne les ai-je bien vûs que dans celle qui vient du mont Gargan, où ils sont un peu plus apparens. Il paroît donc par ces observations, que l'on a eu raison de séparer des alchimilles, celles que l'on a placées sous le genre de *thesium* & de *scleranthus*, & que celui d'*aphanes* peut aussi subsister.

Il en sera à peu près de même pour les genres suivans, dont plusieurs ont été déjà réunis sous un seul par M. Linnaeus, & auxquels il ne fait si on ne doit pas joindre la dierville. Ces genres sont le chèvrefeuille, le *perichyllum*, le *chamecerasus* & le *xylosteum* de M. de Tournefort, le *triospermum*, & le *symphoricarpos* de Dillenius.

J'ai trouvé dans plusieurs espèces de ces genres, des glandes à cupule pourpre, mêlées souvent avec des filets coniques simples, & s'il est arrivé que les cupules manquoient quelquefois, ce n'étoit, à ce que je crois, que parce qu'elles étoient déjà tombées; c'est ce qui s'observe principalement dans les chèvrefeuilles: il faut les examiner de bonne heure pour trouver ces glandes, il faut même les chercher princi-

Scleranthus.

Thesium.

Lonicera,
La Lonicère.

Caprifolium,
Le Chèvrefeuille.

Diervilla,
La Dierville,
&c.

palement sur la partie de la tige qui porte les fleurs, sur les fleurs même, en dedans desquelles il y en a quelquefois, & sur le pistille. Les feuilles qui accompagnent les fleurs, en sont aussi plus fournies que les autres; mais les unes & les autres, ainsi que les tiges, ont une fleur blanche qui se fait aisément reconnoître. Il seroit bien difficile d'assigner une différence par rapport aux glandes, entre les chèvre-feuilles des Instituts & celui du Corollaire, & même entre les deux suivans, c'est-à-dire, le chèvre-feuille du Canada, qui est toujours verd, & dont les feuilles ne sont pas percées par la tige; la lonicère à feuilles un peu ovales, qui porte les fleurs deux à deux, qui sont velues en dedans, & dont la lèvre supérieure est divisée en deux: ces deux espèces sont de celles qui ont des glandes en dedans de la fleur. Le chèvre-feuille du Canada, qui est toujours verd, & qui a une petite fleur, m'a paru lisse, & couvert de beaucoup de fleur ou poussière blanche; mais je crois qu'il est dans le cas de celui d'Italie, auquel je n'ai pas trouvé de glandes lorsqu'il étoit avancé, & qui m'en a fait voir sur des pieds dont les branches étoient plus jeunes.

Si les *periclymenum* different des chèvre-feuilles, ce n'est peut-être que par le peu de glandes; j'en ai ordinairement moins trouvé dans celui de Virginie, qui est toujours verd & toujours en fleurs, & dans celui qui s'élève en arbre & qui a des fleurs jaunes, qui sont les seuls que j'aie examinés. J'ai remarqué dans celui-ci de petits points brillans sur les feuilles, qui se sont aussi montrés dans la deuxième *tangaraca* de Surian, qui me paroît, au reste, être la même plante que ce dernier chèvre-feuille & la *tangaraca* de Margrave, qui avoit aussi ces points brillans, que l'on pourroit regarder comme des glandes vésiculaires propres à faire les fonctions des cupules.

Les *chamaecerasus* ne sont aussi guère différens que parce qu'ils ont beaucoup moins de fleur ou de poussière blanche, & plus de filets coniques que les chèvre-feuilles, & l'on peut dire que la différence est encore plus petite entre eux: c'est ce qu'on peut vérifier sur les espèces des Instituts, que j'ai

examinées toutes, & sur celui du Corollaire, où j'ai cependant vû des glandes vésiculaires en dessus & en dessous des feuilles, que je n'ai pas trouvées aux autres; de même qu'à une plante du royaume de Murcie, qui est dans l'Herbier de M. Vaillant au nombre des *chamaecerasus*, sous le nom de plante qui porte des baies, qui grimpe, qui a des feuilles d'androsème, & qui vient en Espagne.

Les *xylosteon* se rapprochent plus des chèvre-feuilles, ils ont de la fleur & leurs filets. Je n'ai pourtant vû que de la fleur dans celui des Pyrénées; mais ne l'aurois-je pas vû dans le cas de certains chèvre-feuilles? Celui du Canada à feuilles larges & vertes, avoit les feuilles, les tiges & les jeunes pousses velues; celui qui est appelé communément *bois de plomb*, & qui est figuré dans la Phytographie de Plukenet, Table CCXXXIX, fig. 2, avoit aussi beaucoup de filets en dessous des feuilles.

Le *triosiospermum* à large feuille & à fleur rouge, est le seul que j'aie vû; l'une & l'autre surface de ses feuilles, ses tiges, les calices & les pétales avoient des filets simples qui étoient transparens, entre lesquels les cupules se trouvoient mêlées, principalement sur les calices, les fleurs & le haut des tiges qui portent ces fleurs.

Je n'ai également examiné qu'une espèce de *symphoricarpos*, qui est celle dont les feuilles sont arrondies; ses tiges, ses feuilles & le dedans de la fleur étoient garnis de filets coniques; ils étoient mêlés sur le dessous des feuilles avec de petits corps brillans, que je pense être des glandes vésiculaires gonflées.

Il en est de même pour la dierville, j'y ai trouvé des filets coniques sur le bord des feuilles, sur les découpures des calices, sur la partie supérieure & intérieure de celles du pétale, au bas des étamines & du style; outre ces filets, j'y ai aussi observé les glandes vésiculaires gonflées sur les jeunes feuilles & les jeunes fruits, où elles étoient, comme dans le *symphoricarpos*, d'un blanc brillant. Ces deux plantes se ressembloient ainsi beaucoup de ce côté; & si l'on vouloit regarder

les glandes vésiculaires gonflées comme des glandes à cupule très-basses, il y auroit peu de différence entre toutes les plantes de cet article, & l'on pourroit peut-être les réunir, quoique je penchasse cependant plus à en séparer au moins les deux dernières, que l'on pourroit joindre ensemble. Au reste, je n'ai vû que la dierville commune; car je ne pense pas que celle qui est dans l'Herbier de M. Vaillant, sous le nom de dierville d'Acadie & de Canada, à feuilles de *chamaecerasus* des Alpes, soit différente de celle-ci.

Capsicum,
Poivre d'Inde

Ce que j'ai rapporté dans le second Mémoire au sujet de la division que l'on peut faire des morelles, désigne celles de ces plantes auxquelles on devra joindre le poivre d'Inde s'il doit y être réuni. J'y ai dit qu'une partie des morelles avoient des houppes, & que l'autre n'avoit que des filets coniques à valvule: c'est à celle-ci que le poivre d'Inde ressemble par les filets; les siens sont entièrement semblables, il a même aussi les petits grains clairs & transparens de ces morelles; ainsi le doute est entièrement levé. Je n'ai vû que trois poivres d'Inde cités dans les Instituts, mais c'est peut-être les avoir tous vûs, puisque M. Linnæus prétend que tous ceux qui y sont rapportés ne sont que des variétés les uns des autres. En effet, toutes ces prétendues espèces ne varient que par la figure du fruit, que l'on sait d'ailleurs n'être pas constamment la même toutes les années, quoiqu'elles proviennent toutes de la même semence. Une des dernières des Instituts est désignée par sa tige velue, mais cette marque est très-changeante; je n'ai vû de filets que dans les aisselles des feuilles de celui qui a les siliques longues & pendantes; celui dont le fruit est très-petit & rond, en avoit de très-courts sur les feuilles, les tiges & les calices; celui qui a les siliques recourbées, m'a paru lisse: ces trois plantes sont les seules que j'aie examinées.

Convolvulus,
Liseron.
Quamoclit.

J'ai eu le plaisir d'examiner une bien plus grande quantité des plantes dont je vais parler maintenant, sur-tout des lisérons; car, avec les espèces de nos campagnes, j'en ai vû une bonne partie de ceux qui sont rapportés dans les Instituts,

savoir, les huit derniers; de plus, les espèces qui sont inclusivement depuis le 34 jusqu'au 43, auxquels il faut joindre les 24, 25, 29, 30, qui est la scammonée d'Égypte, & ceux qui sont depuis le 5, qui est le liseron pourpre à feuilles un peu arrondies, jusques & compris le 9.^e; enfin, le 12, le 15, qui est le chou marin d'Amérique; le 18, qui est celui de nos côtes. Excepté le 4 & le dernier du Corollaire, il faut encore joindre aux précédens toutes les autres espèces, & à ceux-ci, le *modecca* du jardin de Malabar, les patates-camotes des Espagnols, le 3 du jardin de Clifort, qui est la vraie patate; les 4, 5 du même Ouvrage; & le 14, qui est hérissé de gros mamelons qui ont porté ou qui auroient dû porter des filets, & qui ont été comparés à des épines, suivant la dénomination; le 15 du Prodrome du jardin de Leyde par Van Royen, il s'élève en arbre, & a les feuilles rondes.

Je pourrais sans doute me passer de citer les autres espèces que j'ai examinées, vû le nombre des précédentes; je crois cependant qu'il ne sera pas inutile de le faire le plus brièvement qu'il me sera possible. Les cinq premiers des suivans sont cités dans le troisième tome de l'Histoire des Plantes par M. Rai; le premier est celui d'Afrique, qui ressemble au petit liseron commun, & qui a une très-petite fleur; le second est celui d'Amérique à feuilles de sagette, qui a beaucoup de fleurs, & les tiges de couleur de chair; le troisième vient de Curaçao, il a les feuilles arrondies de la scammonée, la fleur blanche, dont le milieu est noir; le quatrième est de Virginie, & ses feuilles sont velues, oblongues, la fleur blancheâtre & très-grande; le cinquième nous est apporté de l'isle Saint-Jacques, ses feuilles sont velues, cinq à cinq ou sept à sept, & sa fleur est blanche. Les huit derniers sont de différens Auteurs; le *collarunan-coode* de Malabar en est un, la liane à *malingle*, ou le *carnarou* des Caraïbes, cité par Surian, en est un autre. Le 3 & le 4 sont rapportés dans l'Almageste de Plukenet; l'un est celui des Canaries, à feuilles longues, blanches & douces au toucher; l'autre est la

liane jaune à feuilles de *mandioca*, découpées, sept à sept, à fleur & écorce blanches, racines grosses & en boule. Le cinquième est de Barrelier, il vient sur les bords de la mer, il rampe, il a les feuilles oblongues & étroites, & la fleur purpurine. Le sixième est comparé par Micheli au musle de veau, la fleur est blanche, très-petite, & il se trouve dans la Pouille. Le septième est de la Caroline, il a les feuilles de lierre, anguleuses, la fleur blanche & petite; il est démontré au jardin du Roi sous cette dénomination, & sous le nom de *M. Rande*. Enfin le huitième est le pied de tigre, ou la première espèce de l'ouvrage de Burman, intitulé *Treſor des Plantes de Ceylan*.

Dans ce grand nombre de liserons, je n'ai rien trouvé qui pût donner un caractère propre à les distinguer des *quamoclit*; les uns & les autres ont des filets coniques, à valvules, ou bien ils sont lisses; & si j'ai aperçu dans quelques liserons des espèces de glandes vésiculaires que je n'ai pas trouvés dans les autres, il en a été de même pour les *quamoclit*; ceux de ce dernier genre qui en ont, sont le *quamoclit* d'Amérique à feuilles de lierre, & le *couairou* & l'*anati* troisième, qui m'ont paru lisses, aussi-bien que celui qui a les feuilles découpées en plume, où je n'ai pas vu les vésicules, elles étoient mal déterminées, dans celui à très-grandes feuilles anguleuses; mais il avoit des filets, quoiqu'en moindre quantité que le très-petit à feuilles d'herniole, qui s'étend sur terre, & qui vient dans les marais; il en étoit tout blanc, excepté sur les pétales & les étamines.

Il paroît donc qu'il n'y a rien de bien constant dans ces plantes du côté des filets & des glandes, à moins qu'on ne voulût dire que ces vésicules ne sont que les mamelons qui avoient des filets, qui sont devenus transparens, & que les plantes qui sont lisses, & où ces glandes ne s'aperçoivent pas, ont des mamelons assez épais pour ne pas prendre cette transparence, même en se desséchant. Si ce raisonnement peut avoir lieu, il faudra dire la même chose pour les liserons qui sont dans l'un ou l'autre cas: le liseron découpé & lisse l'est véritablement,

véritablement, sans que j'y aie vu des vésicules : il en est de même des choux marins, celui de nos côtes m'a paru cependant chagriné de mamelons gonflés, mais sans transparence ; c'est ce que l'on remarque aussi dans celui qui a les feuilles de violette de Mars, dans le *corallunan coode*, dans celui d'Amérique, qui est le 49 des Instituts. Les vésicules sont transparentes dans la vraie patate, dans la liane jaune, où plusieurs forment des lignes, principalement sur les côtés des nervures : elles sont d'un jaune soufre dans cette espèce, au lieu que la couleur ordinaire dans les autres est un peu rougeâtre. Ces vésicules s'observent dans les suivans, quoiqu'ils aient aussi des filets ; ces lisérons sont le *modecca*, où elles sont nial déterminées ; celui de nos campagnes & celui d'Afrique qui lui ressemble, où elles sont de différentes figures ; celui de Sicile dont la fleur a des appendices, où elles sont moins abondantes ; celui qui, à cause des mamelons des tiges, est rude au toucher, & qui a même été appelé *épineux*, où elles le sont beaucoup. On en peut encore distinguer dans quelques autres, comme dans celui qui a de très-grandes feuilles en cœur, & dans celui qui s'élève en arbrisseau, & qui a des feuilles rondes.

Toutes les espèces où l'on voit de ces vésicules, sont très-peu velues ; je ne crois pas cependant que les vésicules soient proportionnellement plus abondantes où il y a moins de ces filets : c'est ce qui peut se conclure de ce que j'ai dit du chou marin d'Amérique, puisqu'il est lisse, & qu'il n'a pas de vésicules ; le liseron d'Amérique à feuilles de sagette, a très-peu de filets, & je n'y ai pas vu de vésicules. Il n'y a donc ainsi rien de positif sur ce sujet dans ces plantes ; on peut cependant dire que le plus grand nombre des lisérons, s'ils n'en ont pas tous, sont garnis de ces filets plus ou moins abondamment sur quelques-unes de leurs parties, il y en a même qui en sont tout couverts ; ce sont sur-tout ceux qui ont les feuilles entières & oblongues. M. Vaillant avoit donné à ceux-ci le nom ancien de *cneorum*, que quelques-uns d'eux avoient porté. Toutes les parties de ces plantes,

excepté les étamines, les fruits & les pétales, qui en ont cependant sur les côtés de la fleur, entre lesquels les plis sont renfermés avant qu'elle soit développée, en sont drapées; ils y sont ordinairement couchés, ou peu élevés, & d'un blanc argenté, qui devient souvent ventre-de-biche. Il n'y a rien d'aussi constant dans les autres, soit qu'ils aient leurs feuilles entières & en forme de cœur ou de pique, soit qu'ils les aient découpées. M. Vaillant avoit laissé le nom de *convolvulus* aux premiers, & il appeloit *convolvuloïdes* les derniers : plusieurs des uns & des autres n'ont paru lissés, & plusieurs sont chargés d'une grande quantité de filets sur les feuilles & les tiges, & sur les côtés des fleurs.

Une marque bien plus sûre que celle que l'on pourroit tirer des vésicules, des filets, & même de la forme des feuilles, se trouveroit dans le style du pistille que M. Vaillant a remarqué n'être pas semblable dans toutes les espèces : voici ce qu'il dit dans le manuscrit de son Herbar, note qui mérite d'être rapportée, quoiqu'un peu étrangère à mon objet principal. « Les fleurs des *convolvulus* sont comme à cinq
 » angles, leur calice est découpé en cinq parties; les étamines
 » sont cinq en nombre, le style est terminé par deux ou
 » trois cornes dans quelques espèces, & par un bouton dans
 » d'autres : ces dernières espèces pourroient se rapporter au
 » *quamoclit* qui fait des styles de même, & plusieurs fleurs
 » soutenues dans les aisselles des feuilles par un pédicule com-
 » mun; ce qui peut servir de distinction à ce genre d'avec
 celui du *convolvulus* ». Cette remarque importante peut servir à éclaircir le problème de M. Linnæus, mieux que toute autre observation, & il auroit été à souhaiter que M. Vaillant eût rangé ces plantes suivant cette vûe, mais c'est ce qu'il n'a pas fait : il a cependant indiqué quelques-uns des liserons convolvuloïdes & *cneorum*, dont le style avoit l'une ou l'autre figure; il est fourchu, par exemple, dans le liseron de Grèce à feuilles de sagette & fleur blanche, dans le petit de nos campagnes, dans celui de Sicile, qui a une petite fleur garnie de deux petites appendices, dans le chou marin

de nos côtes, dans l'argenté, à feuilles légèrement découpées; ce qui lui donne quelque élégance, suivant la pensée de M. de Tournefort; dans les 2, 3 du corollaire des Instituts, dans le petit argenté, rampant & presque sans tige; dans celui qui a la fleur d'un bleu céleste, & dans l'argenté, qui porte ses fleurs en ombelle, & qui s'étend sur terre: ces cinq derniers sont placés au nombre des *cneorum* par M. Vaillant, les quatre premiers avec les liserons, & l'autre avec les convolvuloïdes. Il y en a parmi ceux des deux dernières sections, dont le style forme un bouton: ces espèces sont le liseron pourpre, à feuilles arrondies; le bleu, à feuilles de lierre & anguleuses; celui d'Amérique qui est velu, qui a les feuilles cinq à cinq ou sept à sept; celui-ci est un convolvuloïde, les deux autres, sont des liserons; le commun de nos campagnes, qui a une fleur blanche, & qui est le plus considérable par sa grandeur, est le seul que M. Vaillant ait dit avoir un style à trois parties; il le compare à une ancre à trois crampons.

M. Vaillant n'est pas le seul qui ait voulu diminuer les espèces du genre des liserons, qui est si ample & si bien fourni; M. Dillenius y a aussi travaillé, & il appeloit *volubilis*, ceux qui portent de grandes & petites fleurs ramassées en boule, & qui ont les semences ailées: on fait outre cela que ce fruit est à une, deux ou trois loges; que les semences sont arrondies, & souvent angulaires. Ainsi il paroît qu'au lieu de réunir les liserons au *quamoclit*, il n'y en auroit qu'une partie qui demanderoit cette réunion, & que l'on pourroit même faire un nouveau genre de ces liserons, en admettant la figure différente du pétale des *quamoclit*, qui y fait l'entonnoir à bec très-allongé, pour le caractère générique de ces *quamoclit*.

J'ai eu, en quelque sorte, recours à des observations qui me sont étrangères, pour tâcher de déterminer ce que l'on doit penser au sujet des liserons & des *quamoclit*; je n'ai point été dans cette obligation pour le lierre & la vigne, que M. Linnæus pense pouvoir ne faire qu'un genre. On sera peut-être surpris que cet Auteur ait soupçonné cette réunion, mais la surprise ne sera que pour ceux qui croient

Hedera,
Lierre.
Vitis, Vigne.

qu'un fruit plus ou moins succulent peut faire une différence de genre, ou même d'espèce; mais quand il n'y auroit pas des vignes dont les grains sont presque aussi secs que ceux du lierre, on fait d'autre part que le même fruit transplanté dans différens pays, y change considérablement par rapport à son plus ou moins de chair; il n'est donc pas étonnant que la réunion du lierre avec la vigne ait été imaginée: je crois cependant que les filets de ces plantes la doivent empêcher; ils forment dans les lierres, des houpes composées de plusieurs filets.

Je n'aurois rien à dire de plus sur le lierre, que ce que j'ai rapporté dans le catalogue des plantes des environs d'Estampes, si je ne devois pas faire connoître les houpes de l'espèce qui est appelée par Surian arbre des Indes, qui sent fort, & qui a les feuilles du lierre. M. Vaillant l'a placé dans son Herbarium avec le lierre ordinaire: ses houpes ne diffèrent de celles du nôtre, que parce que leurs filets sont plus roides, plus droits & qu'ils approchent par-là beaucoup de ceux qui forment les houpes du cierge appelé communément queue de souris. Je n'ai trouvé de ces houpes que sur les pédicules des jeunes feuilles; il arrive probablement dans cette espèce, ce que j'ai observé dans l'ordinaire; les houpes tombent très-prompement de dessus les feuilles & les jeunes branches: il est heureux que j'en aie encore rencontré sur les pédicules des feuilles de l'autre espèce, après le long temps qu'il y a qu'il est conservé dans l'Herbarium de M. Vaillant; il faut que les filets soient peu adhérens sur les mamelons, puisqu'ils tombent si promptement, même lorsque la plante est sur pied.

Le lierre ordinaire, celui que l'on a appelé lierre des poètes ou de Bacchus, parce qu'on en faisoit autrefois des couronnes aux poètes célèbres, & que l'on s'en couronnoit dans les festins; celui qui est stérile, & le panaché, ne sont qu'une seule & même espèce. Les Anciens le pensoient ainsi de l'ordinaire & du stérile, comme on le peut voir dans Gaspar Bauhin; M. Linnæus croit qu'il faut ne pas penser autre:

chose sur celui des poètes : pour moi, j'ai vû les houpes dans tous, ainsi je ne trouverois aucune difficulté à embrasser ce sentiment.

Les vignes n'ont que des filets coniques simples, sur les feuilles, les jeunes poussees & les vrilles; ces dernières parties & le pédicule des feuilles m'ont fait voir dans toutes les espèces que j'ai examinées, lorsqu'elles étoient sur pied, des gouttes de liqueur assez grosses, & fort aisées à apercevoir à la vûe simple; elles s'enlèvent aisément dès qu'on les touche, & elles disparoissent très-promptement. On les prendroit d'abord pour des œufs d'insectes qui auroient été déposés sur ces plantes; mais outre que la plupart des vignes en ont, dans quelque position qu'elles se trouvent, c'est qu'elles sont aussi transparentes qu'une goutte d'eau, qu'elles se dissolvent non seulement dans la bouche pour peu qu'on les y mette, mais même si on les touche avec un peu de salive ou d'eau mise au bout d'un petit bâton ou d'une épingle. On pourroit encore les prendre, & même plus facilement, pour des gouttes d'eau qui seroient dûes à la rosée ou à la pluie, mais on les trouve plutôt lorsqu'il fait soleil, que lorsque la pluie ou la rosée tombent, & lorsque les parties où elles se remarquent sont jeunes, que lorsqu'elles sont avancées: ainsi il n'y a guère lieu de douter de la nature de ces gouttes, & je pense qu'elles ne sont produites que par la matière qui transpire de glandes qui ont du rapport aux glandes lenticulaires des jeunes branches des arbres, & qui, dans les vignes, sont placées entre les côtes des pédicules & des vrilles, où elles ne forment que de petits points blancs oblongs, & qui demandent beaucoup d'attention pour être aperçus, même à une forte loupe.

Il n'en est pas de même de certains grains blancs, semblables à une matière résineuse ou gommeuse, qui par leur amas forment en dessous des feuilles de plusieurs vignes de nos jardins & de nos campagnes, des plaques blanches qui sont un peu concaves, & qui par conséquent occasionnent en dessus des feuilles, des espèces de tubérosités. Je pense, il est vrai, qu'ils ne sont aussi qu'une matière qui a transpiré;

de ces endroits, & qui s'y est durcie; mais je crois que cette transpiration est forcée, & que ce n'est pas tant une transpiration naturelle, qu'une extravasation due à une cause intérieure & extraordinaire, ou à l'état actuel de l'air qui frappe ces parties, ou au travail & même à la piqure de quelque insecte.

Si on vouloit douter de l'origine de ces plaques blanches, on ne pourroit néanmoins étendre ce doute jusqu'à croire qu'elles ne sont pas accidentelles à ces plantes; elles se trouvent assez rarement dans certains temps, tandis qu'elles sont communes dans d'autres: une partie seulement des feuilles des pieds où elles en sont le plus chagrinées, en sera attaquée, l'autre étant fort saine; il n'en est pas de même des gouttes, & sur-tout des filets. J'ai vû les gouttes dans la vigne avec le fruit de laquelle on fait ordinairement du vin, dans la sauvage qui n'en est, selon M. Linnæus, qu'une variété aussi-bien que celle de Corinthe, dans la Cioutat où les gouttes sont très-communes; celle de Canada à feuilles d'érable, en a de très-petites, & j'en ai trouvé très-peu dans celle d'Amérique, à feuilles d'*abutilon*, & à gros grains d'un pourpre noir. Je n'ai pû cependant rencontrer ces gouttes dans les suivantes, dont les trois premières sont de Virginie; une est sauvage, l'autre est appelée vigne de renard, qui a les feuilles jaunes en dessous; la troisième a les feuilles découpées & semblables à celles de persil. Toutes ces espèces ont les filets, principalement en dessous des feuilles, & celles dont cette surface est remarquable par sa couleur blanche ou jaune, ne l'ont ainsi, que parce que ces filets ont l'une ou l'autre de ces couleurs, la blanche est la plus commune: il en est ainsi pour celles que je n'ai vûes que sèches, qui sont, le morillon noir; celle du pays d'Alfissach, que Flacourt dit avoir plantée au fort Dauphin, & en avoir mangé le premier raisin au mois de Janvier de l'an 1655; celle de Madras, dont le fruit est azur, la feuille arrondie & anguleuse; celle que Micheli désigne par ses feuilles découpées & sinueuses; celle dont le raisin est petit, noirâtre & sans pepin, & celle qui est sauvage,

dont on fait du vin en Amérique, qui a les feuilles couvertes en dessous, d'un velu épais, & que les Anglois appellent communément *white fox-grape*, suivant Plukenet, c'est-à-dire, *raisin blanc de renard*. Je crois que qui verroit ces dernières sur pied, pourroit y trouver les gouttes de liqueur des précédentes, & qu'il ne s'agiroit peut-être que d'examiner les autres dans différens états pour les y rencontrer, ce qui pourroit aussi arriver par rapport aux filets dans la vigne grimpante à cinq feuilles du Canada, & dans la petite d'Amérique, à trois feuilles, & dont les grains sont gros & en sabot; ces deux m'ont paru lisses, & elles m'ont fait voir ces gouttes de liqueur, qui étoient communes & très-apparentes dans la première, & très-petites dans la seconde. Qui voudroit examiner toutes les vignes que l'on cultive dans les jardins ou dans les campagnes, ne feroit vrai-semblablement que répéter les observations qu'il auroit faites sur la vigne ordinaire, dont peut-être toutes les autres ne sont que des variétés. Pour moi, il me suffira de dire qu'on peut voir les gouttes & les filets dans celles que l'on appelle communément le *muscat*, le *rognon de coq*, le *raisin de livre* ou *dauphiné*, le *chasselas blanc* ou *bar-sur-aube*, le *chasselas noir* ou *rouge*, le *bourdelaïs*.

Des cinq genres qui vont faire le sujet de ce paragraphe, les lauriers-roses sont ceux qui, suivant mes observations, demanderoient le plus à être séparés des autres, auxquels M. Linnæus voudroit les réunir: ce n'est pas à cause de leurs filets qui sont coniques, simples, & qui conviennent ainsi avec ceux du frangi-panier & des pervenches, mais à cause de certains mamelons dont leurs feuilles sont très-bien fournies, & qui, dans les feuilles sèches, sont ouverts de façon qu'ils forment des espèces de petites étoiles semblables aux fausses houppes des oliviers, dont j'ai déjà parlé plusieurs fois à l'occasion de semblables comparaisons. Je ne pense pas cependant que ces mamelons ainsi ouverts soient de fausses houppes, mais qu'ils les imitent seulement par la façon dont ils s'ouvrent: on peut s'en assurer dans les cinq premiers lauriers-roses des Instituts, qui m'ont paru se ressembler non

Cameraria,
La camerarius.

Tabernæ-
montana,
La tabernæ-
montanus.

Plumeria,
Frangi-
panier.

Pervinca,
Pervenche.

Nerium,
Laurier-rose.

seulement du côté de ces mamelons, mais même par les filets qui garnissent le haut des tiges, les péduncules, les calices, les filiques, & l'une & l'autre surface des feuilles.

Ces filets ne sont pas si communs dans les espèces des autres genres que j'ai pû voir; il y en a même où il m'a été impossible d'en trouver après un examen exact & fait dans des temps différens: le frangi-panier, par exemple, dont la fleur est très-odorante & de couleur rouge, m'a toujours paru lisse, soit que je l'aie examiné dans l'Herbier de M. Vailant, soit que ç'ait été sur des pieds vivans. Les deux espèces à fleurs blanches, dont l'une a les feuilles obtuses & plus petites que l'ordinaire, l'autre, longues, étroites ou aigues, sont assez bien fournies de filets, pour que leurs feuilles en soient blanches, sur-tout en dessous.

Quoique les pervenches aient aussi de ces filets, on pourroit les regarder comme étant lisses, si on les comparoit avec ces derniers frangi-paniers & avec les lauriers-roses; les plus velues ne m'en ont fait voir que sur les nervures des feuilles, le bord des calices, des pédicules & dans l'intérieur de la fleur, où ils sont plus longs & plus grêles, encore sont-ils en petit nombre. Il paroît cependant qu'ils augmentent quelquefois jusqu'à faire prendre la grande pervenche à larges feuilles, pour une espèce différente de la commune qui a de semblables feuilles; ce qui est, à ce que je pense, arrivé à Micheli pour celle qu'il appelle pervenche d'Italie à larges feuilles, un peu velues, à grandes fleurs violettes. Je crois qu'elle ne diffère de la première, que parce que ses filets sont un peu plus communs; il est vrai que ses feuilles sont tavelées de petits mamelons roussâtres; mais des vésicules que j'ai remarquées dans les autres, ne sont, à ce qu'il me paroît, que de pareils mamelons moins élevés & moins foncés en couleur: de plus, l'une & l'autre, de même que l'ordinaire à feuilles étroites, qui a aussi les filets & les vésicules, portent à l'origine des feuilles un petit mamelon en godet arrondi. Si l'on regarde la pervenche de Micheli comme une variété, il s'en suivra que je n'aurai examiné que deux espèces de pervenches, quoique

quoique j'aie vû les dix dont il est parlé dans les Instituts, & qui ne diffèrent les unes des autres que parce que la fleur est bleue, blanche ou rougeâtre, qu'elle est simple ou double; ce qui ne constitue que des variétés. J'ai cependant encore examiné la plante que Flacourt appelle *tongue* à fleur blanche; M. Vaillant la plaçoit avec les pervenches, elle m'a paru lisse, & la distribution de ses vaisseaux, qui est différente de celle des vaisseaux des pervenches, me porte à croire qu'elle n'est pas une espèce de ce dernier genre. Le manque de filets, & sur-tout des mamelons observés sur le dessous des feuilles des lauriers-roses, m'a aussi engagé à ôter du genre de ces arbrisseaux, l'*honnits-ancazon* de Flacourt, au nombre desquels M. Vaillant le mettoit: c'est encore une semblable observation qui m'a laissé indécis sur la *taberna-montana* laiteuse, à feuilles de citronnier & ondées, & sur la *cameraria* à larges feuilles de myrte, ces deux plantes m'ayant paru entièrement lisses.

M. de Tournefort avoit caractérisé la sanicle ordinaire & la sanicle des montagnes par leurs semences; celles de la première sont hérissées, celles de la seconde sont renfermées dans une coëffe striée & crépue: M. Linnæus pense que l'on pourroit négliger cette différence, & réunir ces deux genres. J'ai examiné plus particulièrement ces semences, & j'ai remarqué que ce qui hérissoit les semences de la sanicle ordinaire, étoit de longs filets recourbés en crosse par le haut, & que la coëffe des semences de la sanicle des montagnes, n'étoit crépue que parce qu'elle portoit sur ses nervures principales, des mamelons coniques blancs, argentés, contigus, & qui n'avoient pas de filets: lorsque ces mamelons sont desséchés, on les prendroit pour autant de vessies; cette différence, quoique petite, peut suffire avec celle que M. de Tournefort a observée, pour laisser subsister ces deux genres.

Celui de la sanicle des montagnes ne renferme peut-être encore qu'une espèce. Les trois plantes que M. de Tournefort a citées ne sont, suivant M. Linnæus, que des variétés; je leur ai trouvé à toutes trois un long filet blanc, dont le

Sanicula,
Sanicle.

Astrantia,
Sanicle des
montagnes.

mamelon est en gouttière, & qui est posé au bout de chaque dentelure des feuilles; celles de la sanicle ordinaire & de la sanicle de Canada à grandes feuilles, finissent aussi par un semblable filet, mais le mamelon m'a paru simplement rond : le reste de ces plantes est lisse. Les côtes des tiges de la sanicle des montagnes sont ailées, c'est-à-dire qu'elles sont bordées d'une membrane mince & qui est blanche. —

Opulus,
Obier.
Tinus,
Laurier-thym.
Viburnum,
Viorne.

Deux des trois genres dont je vais parler conviennent en partie par les filets, l'autre en est totalement différent : celui-ci, qui est l'obier, n'en a que de coniques; les deux autres, sur-tout celui de la viorne, sont garnis de houppes composées de plusieurs filets. Ces houppes sont si abondantes dans les viornes, que les jeunes feuilles, les jeunes pousses & les fruits en sont drapés. Celles des côtes & des nervures s'élèvent beaucoup plus que les autres, elles forment des goupillons, assez semblables à ceux des bouillons-blancs : ces goupillons ne s'observent pas dans le laurier-thym, mais à leur place on voit des filets coniques simples qui ressemblent à ceux des obiers. Si ces derniers arbres conviennent en ceci avec les laurier-thyms, ils en diffèrent encore par les glandes à godet plat & large qu'ils ont vers le haut des pédicules & à la base des feuilles; ces glandes sont placées de façon qu'il y en a une de chaque côté. Ces différences dans les glandes de ces trois genres d'arbres, doivent sans doute confirmer celles qui ont été observées dans la fleur, & il paroît incontestable que ces trois genres ne doivent pas être confondus.

Le nombre des espèces qui y sont rapportées, doit être plutôt réduit, comme M. Linnæus le veut; l'obier commun & celui à fleur en boule, sont les mêmes, suivant cet Auteur; j'y ai trouvé les mêmes choses; les filets y sont peu abondans, on n'en trouve guère que sur les nervures du dessous des feuilles, sur-tout lorsqu'elles sont un peu avancées; elles sont encore voir, sur-tout avant cet état, des grains brillans, solides, qui se ramassent principalement dans la gouttière de leur surface supérieure, & que je crois n'être formés que d'une liqueur qui a suinté peut-être de petites glandes vésiculaires, du moins

on remarque de petits endroits distingués par leur transparence, & qui approchent de ces dernières glandes. On voit de semblables vésicules dans les laurier-thymys, mais elles y sont d'un beau couleur de cerise: les grains solides que l'on trouve aussi sur les feuilles, pourroient en avoir suinté, quoiqu'ils n'aient pas cette couleur, & qu'ils n'en aient aucune bien déterminée, si ce n'est qu'ils sont brillans. Les trois laurier-thymys des Instituts ne sont, suivant M. Linnæus, qu'une seule espèce; on pourroit peut-être y joindre le laurier-thym de Portugal, cité par Clusius, & celui que Micheli désigne par les grandes feuilles de citronnier. Je n'ai pas trouvé une grande différence dans toutes ces plantes, il y en a une bien plus considérable entre les viornes; celle qui vient en Canada, qui a les feuilles de thym, d'un verd clair, & celle d'Amérique qui ressemble à un *philaria*, qui est communément appelée *apalachine* ou *cassine*, n'ont pas, comme la viorne ordinaire, des houpes parfaites & des goupillons, mais seulement celles qui sont imparfaites, c'est-à-dire, qui n'ont ordinairement les filets qu'à moitié découpés; elles y sont même brillantes, & d'un brillant argenté, comme dans plusieurs autres plantes dont j'ai parlé autre part. Cette couleur, il est vrai, n'est peut-être pas constante dans les viornes, elle étoit du moins d'un roussâtre pourpre, & d'un couleur de cerise pâle dans la viorne de Canada qui paroît lisse, & qui est appelée par Plukenet, dans son *Almageste*, *nefflier* à feuilles de prunier, qui vient de Virginie, qui n'est pas épineux, & qui a le fruit noir: cette espèce paroît en être moins fournie que les deux autres, qui en ont sur les feuilles, les jeunes pousses & les oëilletons. La plante qui est démontrée au jardin du Roi sous le nom de *viburnoïdes* d'Amérique, qui a le fruit petit, rond, qui sort de l'aisselle des feuilles, & qui est rougeâtre, cette plante, dis-je, convient mieux avec la viorne ordinaire par ses filets, que les espèces que je viens de nommer; elle a, comme elle, des houpes parfaites & des goupillons, & sur les mêmes parties; j'y ai vu aussi des grains brillans d'un soufre doré,

qui se trouvent aussi dans l'ordinaire, mais avec une couleur d'un blanc brillant. Sans doute que ces petites variétés dans les viornes, ne doivent pas en faire des genres différens; si cependant on vouloit le faire, ne devroit-on pas plutôt réunir sous le même les espèces qui ont des filets semblables, que de les séparer, c'est-à-dire, joindre le *viburnoides* à la viorne ordinaire, & faire un genre des autres espèces de viorne dont j'ai parlé, & de celles qui leur seroient semblables?

Cassine.

Maurocena.

C'est à cause d'une propriété bien frappante que l'obier doit être séparé des viornes & des laurier-thyms; j'aurois désiré en trouver une pareille entre la *cassine* & la *maurocena*, je n'y en ai au contraire vu aucune. Ces plantes deviennent entre elles, en ce qu'elles sont lisses, & qu'elles ont des mamelons qui s'élèvent au dessus des surfaces où ils se trouvent: ce sont, à ce que je crois, des glandes vésiculaires gonflées; je n'en ai vu que sur le dessus des feuilles de la *maurocena*, où ils deviennent souvent d'un jaune soufré. La *cassine* en a sur les jeunes tiges, les pédicules, le dessous des feuilles, ils sont rousseâtres: ces deux plantes sont celles qui sont rapportées dans le Jardin de Clifort.

Rhus,
Sumac ou
roux.

Toxicodendron.

Cotinus,

Fustet.

En examinant si le fustet se peut joindre au sumac, c'est examiner en même temps si l'on peut le réunir aux *toxicodendron*, que M. Linnæus a déjà confondus avec les sumacs: ce que j'ai observé confirme en partie cette réunion. J'ai trouvé des filets coniques dans les trois genres; ils y sont mêlés avec des glandes à cupule pourpre dans les sumacs, avec des glandes en larme batavique dans les *toxicodendron*, & de petits corps blancs & courts, qui pourroient être des cupules basses, dans le fustet. Les larmes bataviques pourroient être regardées comme des cupules dont le filet grossiroit depuis le bas jusqu'au haut, au lieu de diminuer, ce qui fait une petite différence. Il n'y en a donc point de bien considérable dans ces arbres du côté des filets, ils ne varient que dans la quantité, & cette différence est très-grande. Ces filets sont ordinairement très-abondans dans les sumacs, les tiges en sont sur-tout entièrement hérissées, & elles les conservent très-long-temps, ce qui est particulier à

ces arbres ; les *toxicodendron* en ont beaucoup moins, & ont même un coup d'œil lisse ; le fustet en est encore moins fourni, mais on remarque sur les feuilles des espèces de ces deux derniers genres, une fleur blanche assez abondante qui se met en petits grains dans les *toxicodendron*.

Des deux espèces de ce dernier genre, dont M. de Tournefort parle dans ses Instituts, celle qu'il appelle *toxicodendron* lisse, le paroît, il est vrai, à la première inspection, mais elle a quelques filets en dessous des feuilles ; les feuilles de l'autre sont non seulement toutes blanches de ces filets ; mais les tiges & les pédicules des fleurs le sont aussi. Le fustet ne m'a fait voir ceux qui sont simplement coniques, que sur ces dernières parties, ils y étoient pourpres. Entre les trois sumacs de M. de Tournefort, il y en a un qui est désigné par ses feuilles lisses des deux côtés : il est vrai qu'il a sur ces parties moins de filets, mais il n'y en a qu'un peu moins, non seulement sur ces parties, mais sur les tiges & les péduncules ; il en a même sur les fleurs, qui en sont aussi hérissées dans les autres espèces : ces filets sont ordinairement pourpres, & les autres roussâtres.

Les espèces de ces trois genres sont peu nombreuses dans les Instituts ; de celui du fustet, je n'ai vu que l'espèce qui y est citée, & elle est peut-être la seule connue. On peut joindre aux *toxicodendron* celui d'Amérique à feuilles ailées, de Pétyver ; celui de la Caroline à feuilles en plumes & à petites fleurs herbacées, de Miller ; celui à trois feuilles, qui les a moins sinueuses, & qui est démontré sous cette dénomination au Jardin Royal ; ils diffèrent peu de celui qui est appelé *toxicodendron* lisse. Une espèce que M. Vaillant pense être le lierre à trois feuilles sinueuses & dentelées, & qui vient d'Amérique, ressemble à celui qui a les feuilles blanchâtres. Les sumacs se trouvent encore beaucoup plus multipliés par l'addition de ceux que j'ai encore examinés ; ces derniers sont le sumac à feuilles étroites, de Gaspard Bauhin ; celui qui vient de la Chine, qui a le pédicule.

commun des feuilles ailé, & les feuilles blanches, cité par Plukenet; celui d'Afrique à trois feuilles, & un autre d'Afrique, aussi à trois feuilles, mais qui sont désignées par le velu de leur surface inférieure: M. Vaillant dit tenir cette espèce de M. Zintgraff; celui à trois feuilles dont la fleur semble former des chatons. Toutes ces espèces varient peu entre elles, & différent peu des ordinaires: les trois suivans en font un peu plus différens; le petit d'Égypte à trois feuilles lissés, a réellement très-peu de ces filets, je ne lui en ai vu que quelques-uns sur le dessous des feuilles, mais il y a des mamelons sur l'une & l'autre surfaces, d'où il suinte une liqueur gluante. Celui qui est démontré au Jardin Royal sous le nom de grand sumac à trois feuilles, & qui vient en Afrique, ne m'a fait voir qu'une matière blanche argentée en dessous des feuilles; & celui que Plukenet appelle petit sumac d'Afrique à trois feuilles luisantes, arrondies & entières, m'a paru litié: ceux-ci ne pourroient-ils pas être des *toxicodendron* plutôt que des sumacs? & dans la supposition qu'on ne pût pas réunir les sumacs à ce dernier genre, ceux-ci ne pourroient-ils pas cependant être ôtés de celui du sumac? Il me paroîtroit aussi que l'espèce que M. Vaillant pense être celle de Virginie à feuilles de myrte, & qui est citée dans le Jardin d'Amsterdam, devoit en être séparée; je lui ai trouvé de longs filets couchés sur les feuilles & les tiges: on prendroit ces filets pour de fausses navettes, au lieu que ceux des sumacs sont droits, coniques, & ont une espèce de roideur.

Aloë,
Aloès.
Yucca.

La substance pulpeuse & succulente de la plupart des aloès, qui ne se trouve pas dans quelques autres, a engagé des Auteurs à séparer les plantes qui avoient l'une ou l'autre substance. M. de Tournefort ne s'est pas arrêté à cette propriété, il a même négligé, contre son ordinaire, celle que les aloès d'une substance sèche ont de porter la fleur sur le fruit, que ceux d'une substance spongieuse renferment au milieu de leur fleur; il a confondu toutes ces plantes sous le même genre: il a d'abord été suivi en cela par M. Linnæus,

qui doutoit même si l'on ne devoit pas y joindre l'*yucca*, qui avoit été appelé du nom d'*aloès* par quelques Botanistes. Quoique M. Linnæus ait levé, à ce qu'il paroît, ce doute dans un Ouvrage postérieur, qu'il ait même établi la division qui devoit être faite entre les aloès, & qu'il ait appelé *agave* ceux d'une substance sèche, & qui portent la fleur sur le fruit, je rapporterai cependant mes observations comme si ces éclaircissemens n'étoient pas donnés. La différence que j'ai trouvée entre ces plantes, ne peut être attribuée qu'à cet état, qui a fait mettre les aloès au nombre des plantes grasses. Les espèces dont les vésicules parenchymateuses sont remplies & gonflées par un suc abondant, ont une partie de ces vésicules qui s'élèvent au dessus des surfaces de leurs feuilles, & qui y forment des mamelons plus ou moins gros, que l'on a comparés dans les uns à des verrues, dans d'autres à des perles, ou à des tubercules cartilagineux. Il est singulier que cette propriété convienne principalement à ceux qui ont le fruit placé au milieu de la fleur : il est vrai qu'il y en a quelques espèces où l'on ne voit que de grandes taches longues, qui ne s'élèvent point, ou que peu, au dessus des surfaces ; mais ces taches sont propres à ceux qui sont succulents, & si les feuilles des autres en sont marquées, ce sont des taches qui paroissent manifestement n'être que de celles qui font donner à certaines plantes le nom de plantes panachées, & qui sont plutôt la marque d'un état de maladie que d'un état naturel ; au lieu que je pense que les tubercules ou les taches des aloès d'une substance grasse & spongieuse, ne peuvent être comparés qu'aux mamelons des autres plantes qui portent ordinairement des filets. Je regarde donc ainsi les tubercules des aloès comme des espèces de glandes : en effet, lorsqu'on examine à la loupe une feuille d'une de ces plantes, on la voit non seulement chagrinée de ces gros mamelons, mais tavelée de petites taches blanches placées régulièrement, & plus ou moins arrondies ; ces petites taches me paroissent être des glandes vésiculaires, ou des espèces de pores distingués des autres, & semblables à une espèce de ceux des

liliacées; lorsqu'ils viennent à être gonflés par un suc plus abondant qu'à l'ordinaire, alors ils s'élèvent au dessus de la surface, & y forment ces tubercules, qui, si l'on veut, seront une maladie, mais une maladie des glandes, & non pas des vésicules parenchymateuses ordinaires, comme il arrive dans les plantes panachées. Ces mamelons doivent donc être regardés comme des glandes vésiculaires extrêmement gonflées; il arrive même quelquefois qu'elles lâchent une matière gluante & visqueuse, ce que j'ai vu dans l'aloès d'Afrique triangulaire, à feuilles visqueuses, & qui font aussi le triangle: cette espèce est la huitième du Jardin de Clifort. Les mamelons des autres ne sont pas ouverts, il est vrai, du moins je ne les ai jamais trouvés tels, mais il paroît qu'il faudroit peu de chose pour qu'ils s'ouvrirent; ils sont d'un blanc brillant par le bout supérieur, ils ressemblent à ces vessies de la peau, qui, étant extrêmement tendues, sont plus brillantes, plus lisses, par l'endroit où elles doivent crever.

Cela posé, il n'y aura pas de ce côté de différence essentielle entre les aloès succulens & ceux qui sont secs. Il faut convenir, comme je l'ai dit, qu'ils n'ont pas de tubercules, mais on y remarque entre les fibres, les glandes vésiculaires, ou les pores particuliers & différens des autres; ainsi ce ne sera qu'accidentellement que ces aloès différeront par-là les uns des autres. On ne peut donc se servir de ces mamelons comme d'une marque propre à distinguer ces plantes; il en sera de même pour les *yucca*, ils ressemblent aux aloès secs. Si une partie des uns ou des autres avoit été armée d'épines, & que l'autre ne l'eût pas été, on auroit peut-être pu avoir recours à cette distinction; mais il y en a parmi les uns & les autres qui sont épineux; le bout supérieur des feuilles finit dans tous par un filet plus ou moins court & dont la roideur est souvent telle, qu'elle fait une forte épine & semblable à celle du bord des feuilles, ou de la côte du milieu du dessous: ces dernières épines sont ordinairement plates par le bas, & un peu arrondies par le haut, ce qui leur donne la figure d'une pyramide à base triangulaire; les autres ayant un mamelon rond,

ronde, font une pyramide à bafe circulaire. Les aloès qui ne font pas épineux & qui pourroient le devenir, font ceux que l'on appelle communément le perroquet, les becs de canne, les éventails, le canus, l'araignée; le filet du bout des feuilles de celui-ci eft long, & les feuilles fe recourbent en dedans, de façon que ces filets fe touchent & prennent par leur enſemble la forme d'une toile d'araignée, ce qui lui a fait donner le nom qu'il porte. Les aloès épineux font les féroces, les mitrés, le succotrin: parmi les aloès d'une ſubſtance très-peu ſucculente & prefque ſèche, le commun d'Amérique en eft un, il eft même désigné dans quelques Auteurs par l'épine roide, dont le bout de ſes feuilles eft armé; celui que l'on appelle peau de ſerpent, à cauſe que ſes feuilles ſont panachées comme celle de pluſieurs de ces animaux; celui qui porte le nom de flambe, à grappe & à fleurs jaunes; le piet, ſont encore de ce nombre. Tous ces aloès ſont rapportés dans l'ouvrage de M. Linnæus, intitulé Jardin de Clifſort, & je les ai tous examinés & prefque toutes les variétés qui y ſont citées, le ſeul piet excepté, que je n'ai rapporté que d'après la figure que Commelin en a donnée dans le Jardin d'Amſterdam: on peut voir dans cet ouvrage pluſieurs des aloès qui ſont épineux, ou à verrues, ou à taches ſeulement; ils y ſont gravés avec beaucoup d'exactitude. On peut joindre à ceux-ci, les ſuivans que j'ai encore obſervés, ſavoir, l'aloès d'Amérique à feuilles larges de ſcille & qui n'eſt point épineux; celui de la *Vera-cruz*, qui a les feuilles plus étroites & d'un verd de mer plus clair, il me paroît n'être qu'une variété de l'ordinaire, il a comme lui une pointe au bout de chaque feuille, qui eſt plus groſſe que celles du bord; celui qui eſt pourpre & liſſe, rapporté par Muntingius; celui d'Afrique que Boerhaave a caractérisé par ſes longues feuilles conjuguées, caves en deſſus, qui eſt chagriné de tubercules comparés à des perles, & qui a une fleur d'un très-beau rouge; il n'eſt je crois qu'une variété des becs de canne. Ces aloès différent peu des précédens.

Les *yucca* que j'ai eus en ma diſpoſition ſe réduiſent à quatre,

celui qui a les feuilles d'aloès, celui qui s'élève en arbre, qui a les feuilles plus roides, droites & en dent de scie, le second du Catalogue du jardin de Florence par Micheli, qui pourroit bien n'être que le précédent, le quatrième est le filamenteux. Le premier est lisse; le second est bien lisse, mais la dentelure des feuilles est formée par des mamelons pourpres & roides; le quatrième ne diffère de l'ordinaire que parce que le bord des feuilles se sépare en de longs filets, qui ne sont que les fibres qui le composent, & qui se détachent les uns des autres par la sécheresse; ce ne sont pas de vrais filets: je n'en ai pas même vû dans les aloès & dans ces plantes d'autres que les épines piquantes, ou qui étoient sans une roideur capable de blesser. La plupart, pour ne pas dire tous, ont seulement une poussière blanche répandue sur leurs feuilles & sur les tiges des fleurs principalement, qui a transpiré ou des vésicules ou du reste de leurs surfaces.

Allium, Ail.

Cepa,
Oignon.

Porrum,
Poireau.

Les plantes des genres dont je vais parler, qui sont ceux de l'ail, de l'oignon & du poireau, conviennent avec les aloès par le pointillé blanc, lorsqu'il ne s'est pas élevé en tubercules & qu'il compose de petites glandes vésiculaires. Dans ces derniers genres, comme dans les aloès, elles sont posées entre les fibres longitudinales, & elles n'y sont pas moins abondantes, elles le sont beaucoup & très-fines dans les aulx, mais ils m'ont paru ne pas convenir aussi-bien par d'autres côtés; les uns étoient entièrement lisses, les feuilles des autres avoient un bordé formé par de courts mamelons, qui composoient une espèce de petite dentelure; un seul avoit des filets longs, cylindriques & blancs, à la place de ces mamelons: celui-ci est l'ail à feuilles étroites & à fleur blanche en umbelle. Ceux qui ont les petits mamelons sont les 24, 28, 33, 36 des Instituts; les suivans m'ont paru en être privés, savoir, les 6, 7, 8, 16, 17, 19, 26, 27, 37, 40 du même ouvrage; il en est de même pour celui des environs de Stockolm & qui a la tête ronde, pour celui de Virginie & qui est odorant, & pour l'oignon qui vient sur les rochers des Alpes, qui a les feuilles de jonc, les fleurs blanches; la racine longue, couverte

de peaux purpurines & qui est vivace, M. Vaillant plaçoit celui-ci avec les aux. Parmi les oignons, ceux qui m'ont paru ressembler aux derniers aux, sont l'oignon rouge, la ciboule, le *sichanoprasum* de Dodon, celui des marais des Alpes, & qui a les feuilles étroites, celui de Portugal, le moly d'un noir pourpre de Swertius. L'ail sauvage à deux cornes, dont la fleur est d'un verd d'herbe blancheâtre avec trois stries pourpres, que M. Vaillant plaçoit avec les oignons, avoit les mamelons: s'il étoit ordinaire que ces plantes eussent ou n'eussent point de ces mamelons, on pourroit joindre ensemble celles où ils se trouveroient, & celles qui en seroient privées pourroient appartenir au même genre, mais cela est très-peu certain; j'ai même vû dans le poireau, que de jeunes feuilles paroïssent n'en point avoir, tandis que les vieilles en étoient bordées; ceux des premières n'étoient peut-être pas gonflés, ce qui peut arriver aussi aux autres plantes qui ne m'en ont point fait voir. Je dirai en finissant cet article, que l'on remarque sur les feuilles de plusieurs aux des espèces de vésicules semblables à celles que M. Malpighi appelle vésicules huileuses, parce qu'on les prendroit pour une goutte d'huile extravasée entre les membranes des feuilles; elles sont jetées çà & là sans ordre: elles me paroissent accidentelles & n'être qu'un gonflement occasionné par quelque liqueur semblable, qui s'est extravasée.

M. Linnæus a levé lui-même dans l'édition de son Système de la Nature, donnée en 1748, le doute qu'il avoit formé dans son livre sur les genres des plantes, à l'occasion de ceux des bistortes, des renouées & des blés sarrasins; il a réuni ces trois genres en un, & y a même joint celui de la persicaire. Mes observations avouent bien la réunion des trois premiers, mais elles pourroient exciter quelques incertitudes sur celui de la persicaire. Les bistortes ont ordinairement des filets mouffes & coniques, qui sont un peu plus alongés, mais moins gros que les mamelons que l'on remarque sur les mêmes parties des blés sarrasins; ceux des renouées sont

Bistorta,
Bistorte.

Polygonum,
Renouée.

Fagopyrum,
Blé sarrasin.

Persicaria,
Persicaire.

seulement un peu plus petits ; de sorte qu'on ne peut pas dire de toutes ces plantes qu'elles ont des filets, mais plutôt des mamelons plus ou moins allongés : les persicaire ont de vrais filets coniques, & ce qui les distingue principalement des bistortes & des blés sarrasins, elles ont de petites glandes vésiculaires qui forment un pointillé sur le dessous de leurs feuilles.

Les mamelons des renouées sont ordinairement placés sur le bord des feuilles & sur les côtes des tiges ; je les ai du moins trouvés ainsi dans les 1 — 4, 6, 7, 8, 10, citées dans les Instituts, dans une qui ne diffère de la septième que parce que ses branches sont plus grosses, dans celle qui a beaucoup de fleurs, rapportée dans Pétiver, dans celle d'orient, qui se répand sur terre, qui a les feuilles arrondies & rudes, âpreté qui ne vient que de ses mamelons ; celle d'orient à feuilles d'œillet & à grandes fleurs blanches, ne diffère des précédentes que parce que ses spathes se découpent en de longues lanières étroites, & que celles des autres restent entières. La différence que j'ai trouvée dans celle qui est ligneuse, droite, qui ressemble par ses feuilles au romarin, & qui vient en Virginie, n'en est, à proprement parler, pas une, puisqu'elle ne consiste qu'en ce que ses mamelons sont semblables à ceux des blés sarrasins.

De toutes les bistortes des Instituts, il n'y a que la petite des Alpes qui m'ait paru différer des autres, encore n'est-ce que parce qu'elle n'avoit pas de mamelons ; elle convenoit avec les autres en ce qu'elle a, sur-tout en dessous des feuilles, beaucoup d'une fleur blanche : celle des Alpes qui diffère de celle-ci par ses feuilles d'enbas qui sont arrondies & très-finement dentelées, n'est peut-être que la même ; elle ne m'a paru différente que par les petits mamelons qui sont les dentelures fines dont il est parlé dans la phrase.

Les trois blés sarrasins des Instituts conviennent aussi entre eux, & si celui qui est droit, a quelque petite différence, elle ne vient que de ce que ses mamelons sont un peu plus gros. L'espèce qui vient en Sybérie, & qu'Amman déligne

par les semences qui sont chagrinées, ne diffère réellement du commun que parce que les semences portent des mamelons sur leurs côtés; ce qui les rend rudes au toucher: celui d'Orient qui est rameux, qui a beaucoup de fleurs & les feuilles semblables à celles de la persicaire, est peut-être effectivement une persicaire. Il convient du moins beaucoup plus avec ces dernières plantes qu'avec les blés sarrasins; le dessous de ses feuilles a de longs filets coniques, roides, transparents, dirigés vers le haut des parties; les côtes des tiges en sont garnies de semblables, mais qui sont plus roides, pointus & couchés de haut en bas des tiges: ce que cette plante a de plus singulier, & ce qui la rapproche plus des persicaïres, est le pointillé de ses feuilles, qui est semblable à celui de certaines persicaïres.

Je dis de certaines, car ce pointillé n'est pas le même dans toutes; quelques-unes ont plutôt des glandes vésiculaires. Il est vrai que ces glandes ne diffèrent peut-être des petites taches qui forment le pointillé, que parce que ces taches ne sont que des glandes vésiculaires beaucoup plus petites, & qui ne demandent peut-être qu'une abondance de suc plus considérable, pour s'étendre & devenir plus apparentes: les persicaïres où elles le sont beaucoup, & où elles ont un beau couleur d'or, sont celle qui est maculée & douce au goût; celle à feuilles de patience & dont la fleur est pourpre, celle à larges feuilles & à fleurs blanches, celle d'Orient où elles sont cependant un peu moins considérables. M. de Tournefort regarde comme une variété de la maculée dont je viens de parler, celle dont les taches des feuilles sont le fer à cheval; je n'ai point vu dans celle-ci les vésicules, ni dans celle qui n'a point de taches, non plus que dans celle qui a des fleurs blanches; ces trois pourroient être une seule & même espèce, mais différente de la première. C'est ordinairement sur les feuilles que l'on trouve les vésicules, mais j'en ai observé sur les tiges de celle qui vient de Virginie, qui s'élève en arbrisseau, qui a la fleur blanche, & qui n'est pas maculée. Le pointillé est communément blanc, il est en partie rougeâtre dans celle

que l'on appelle poivre d'eau, & dans celle qui est grande; à larges feuilles, qui vient sur les montagnes & qui a les fleurs en grappes: les vésicules ni le pointillé ne donnent pas pour l'ordinaire de liqueur sensible; mais il paroît que celle du Nil, qui par sa grandeur a été comparée à un géant, qui a les feuilles gluantes & maculées, la fleur grande & pourpre, rend par ses glandes une liqueur considérable, puisqu'elle se fait sentir aisément au toucher. Je n'ai pas cependant vû cette liqueur, la plante étant sèche lorsque je l'ai examinée; mais j'y ai observé beaucoup de mamelons noirs, sur-tout en dessous des feuilles, d'où sans doute cette liqueur doit sortir: c'est je crois à une semblable liqueur, & qui est différente de celle-ci en ce qu'elle devient solide, qu'on doit attribuer le duvet blanc qui recouvre le dessous des feuilles de la persicaire, dont les feuilles sont blanches en dessous. Je ne fais pas si ce duvet se trouve constamment dans cette plante, mais celui que j'ai vû dans la persicaire maculée & douce au goût, n'y est pas toujours; lorsqu'il s'y rencontre, les vésicules ne sont pas apparentes; elles ne l'étoient pas plus dans la précédente, & peut-être parce qu'elle avoit du duvet: ce n'est point à du duvet, mais à de longs filets & qui sont en grand nombre, que celle du Nil, qui est cotonneuse, élevée, qui a de grandes feuilles légèrement tachées, doit ce coton. Les espèces suivantes n'avoient rien d'extraordinaire; ce sont la petite à feuilles de basilic, celle dont les feuilles sont étroites, la petite proprement dite, celle de la Chine à fleurs dont l'épi est peu serré, & celle d'Orient à feuilles de tabac, & dont la fleur est pourpre. Ces plantes n'ont que les filets & le pointillé; les filets s'y voient sur les feuilles & principalement en dessous, comme dans les autres, si l'on en excepte une qui est l'espèce qui vient sur le bord du Nil, & qui jette une liqueur visqueuse, elle m'a paru lisse: la perte de ces filets au reste n'est peut-être dûe qu'à l'extravasation de cette liqueur, & lorsqu'elle cesse, la plante se couvre peut-être des premiers. L'analogie se trouve, à ce qu'il semble, interrompue dans ce genre par les glandes

vésiculaires, mais on peut la rétablir si ces vésicules ne sont dûes, comme je l'ai insinué plus haut, qu'à plusieurs de celles qui forment le pointillé, qui ont été réunies ensemble par une liqueur plus abondante qu'à l'ordinaire, qui a rempli l'espace qui séparoit plusieurs de ces petites vésicules, & qui s'étant ramassée dans la grande qu'elle a formée, est ainsi devenue plus apparente: peut-être aussi n'est-ce simplement qu'un gonflement très-considérable de chaque petite vésicule du pointillé; au reste l'un ou l'autre sentiment semble être prouvé par les petites vésicules rougeâtres du poivre d'eau, & par ce que j'ai rapporté de celle qui est douce & maculée. Si c'est-là la cause de ces variétés, tout rentre dans l'ordre, l'analogie est complète; elle s'étendrait même alors jusqu'aux renouées, qui ont toutes un pointillé semblable que je n'ai pas trouvé aux blés sarrazins ni aux bistortes.

L'analogie peut aussi se retrouver dans les plantes des genres qui vont faire le sujet de l'article suivant; ces plantes qui sont les casses, les sénés & la parkinson, ont toutes, au moins sur leurs feuilles, des filets ordinairement blancs, plutôt cylindriques que coniques, & en une quantité plus ou moins grande: la parkinson est celle qui m'en a paru la moins fournie. Je ne lui en ai vu qu'en dessous des feuilles, & même que sur les côtes de cette surface, au lieu que les autres en ont le plus souvent sur toutes leurs parties, excepté seulement les étamines & les pétales; la parkinson a outre cela une épine au bas du pédicule commun des feuilles, & une autre de chaque côté des nœuds: je n'ai point trouvé de ces épines aux sénés ni aux casses, mais ou des stipules dans l'aisselle du pédicule commun des feuilles, ou des glandes à godet sur ce pédicule. Les stipules du séné à feuilles obtuses & aiguës, & qui vient en Italie, ou aux environs d'Alexandrie, sont gros & verdâtres; ils le sont encore plus dans celui qui, par ses feuilles, ressemble au troëfine, ils y sont presque cylindriques; ils se trouvent non seulement à la jonction du pédicule commun des feuilles, mais sur le pédicule même, dans celui qui a les filiques ailées & les

Cassia, Cassé.
Senna, Séné.

Parkinsonia,
La parkinson.

feuilles très-grandes. M. Linnæus a déjà remarqué les stipules du féné d'Occident à plusieurs filiques, & dont les feuilles sont semblables à celles de la sensitive; il les compare à une aîlée; il dit de plus, que ceux de la casse sauvage, puante, à filiques aîlées, sont grands.

M. Linnæus a aussi parlé des glandes à godet de plusieurs casses, & il en a même marqué la position. Je n'ai point vu ces espèces: j'ai trouvé de semblables glandes dans quelques autres: les trois suivantes n'en avoient qu'une en dessus du pédicule commun, à la jonction de la première paire des feuilles; l'une de ces casses est la petite en arbre, à filiques plates & articulées; la glande étoit alongée, un peu comprimée par les côtés, & jaune. La seconde est celle qui a six feuilles, & des filiques à deux capsules; la troisième s'appelle communément *sophera*; la glande de ces deux dernières étoit arrondie: celle de la casse de Mariland à feuilles obtuses & racine rampante, citée par Miller, étoit placée un peu au dessus de l'origine du pédicule commun des feuilles. M. Van Royen marque cette glande sur la base des pédicules dans la casse à filiques plates du Père Plumier, & à l'origine du pédicule dans le faux féné en arbre, à feuilles menues, de Houston; c'est la treizième casse de Van Royen: la première, qu'il dit être lisse, est cependant aussi velue que la plupart des autres. Celle d'Amérique qui sent mauvais, qui a les feuilles arrondies & aigues, n'a pas pour une glande sur chaque pédicule, on peut même dire que tout le bord de ses feuilles en est garni, puisqu'il porte des mamelons qui me paroissent analogues à ces glandes: il y en a de plus de semblables dans la gouttière du dessus des feuilles, & à chaque conjugaison de ces feuilles; ce grand nombre n'empêche pas qu'elle n'ait la glande arrondie un peu au dessus de l'origine du pédicule commun. Les espèces qui ont des glandes, n'ont pas ordinairement de stipules; j'ai remarqué les uns & les autres dans la petite casse à filiques de fenugrec, elle a à l'origine des pédicules deux longs stipules; à la première & seconde paire des feuilles, quelquefois à l'une ou l'autre
seulement,

seulement, une glande cylindrique, alongée, hérissée de petites pointes. M. Vaillant place l'*absus* de Madras à quatre feuilles avec les casses : j'y ai bien trouvé les filets cylindriques des autres casses, & en aussi grande quantité ; mais parmi ces filets, il y avoit des glandes à cupule grosse & fourrée : cette différence n'en annonce-t-elle pas une dans la fleur, comme le manque de glandes à godet & de stipules dans les suivantes ?

Ces plantes sont la casse en bâton d'Alexandrie, & toutes les autres espèces des Instituts dont je n'ai point parlé, excepté cependant celle de Java, & celle d'Amérique qui sent mauvais, & qui a les feuilles obtuses, que je n'ai pas vues : les autres sont, au reste, velues, de façon qu'il y a peu de différence entr'elles, & même entre les précédentes. Ces filets ne sont pas toujours blancs, ils sont d'un couleur de cerise dans une de l'Herbier de M. Vaillant, qui n'est différente de celle d'Amérique à feuilles arrondies & aiguës, que parce qu'elle ne sent pas mauvais, & qu'on a fait entrer dans son caractère spécifique les filets dont elle est hérissée : je fais qu'elle n'est guère plus velue que l'autre ; mais est-elle odorante ou non ? c'est ce que je n'ai pû déterminer. Si elle n'est pas différente de l'autre, ses filets varient alors de couleur, & cela sur le même pied, puisque ceux de couleur de cerise ne s'observent que sur les bords & les côtes des feuilles & des tiges ; ils sont beaucoup plus longs que les blancs qui sont répandus sur la surface de ces parties : ils étoient jaunâtres dans les espèces suivantes, qui sont celle du Brésil, la *tragera* de Madras à feuilles de réglisse, l'*itabou* des Indiens, ou le grand sainfoin d'Amérique à fleurs jaunes, à filique, & qui est appelé fleur hydragogue par Surian ; la casse à feuilles de séné, obtuses & blanchâtres en dessous ; la crête de paon qui n'est pas épineuse, qui a les filiques membraneuses, les feuilles à oreilles, & qui vient à Madras ; la *wellia tragera* du jardin de Malabar en avoit de blancs. Ce ne sont-là, sans doute, que

des variétés de couleur ; mais faut-il toujours taire ces variétés ? Je dirai de plus que l'on voit dans plusieurs espèces un léger pointillé plus ou moins brun, & quelquefois de petits grains blancs, qui en ont sans doute transpiré.

Ces observations conduisent, à ce qu'il me semble, à faire penser que si tous les sénés avoient des stipules, & toutes les casses des glandes à godet, on pourroit laisser subsister ces deux genres ; & que quoique cela ne soit pas, on pourroit regarder les plantes qui ont les unes ou les autres, comme des sénés ou des casses, & que celles qui en sont privées, si cette privation est constante, pourroient être jointes à la parkinson, quoique les deux épines de chaque nœud, & celle du bas du pédicule commun des feuilles, paroissent bien devoir compenser les stipules, puisque M. Linnæus a observé que celles des nœuds n'étoient d'abord que très-peu piquantes : cette différence ne suffiroit-elle pas même pour empêcher la réunion de la parkinson avec les autres genres ? Si cela étoit, l'on pourroit faire un nouveau genre des casses & des sénés qui seroient privés des stipules ou des glandes à godet, & alors l'analogie se retrouveroit entre les plantes de chaque genre ; ce que j'ai insinué au commencement de cet article.

Heuchera.

Le genre de l'*heuchera* a été formé par M. Linnæus, qui, en le faisant, pensoit qu'il pouvoit être réuni aux *mitella*. M. Vaillant plaçoit la plante qui le compose encore seule, avec les *geum* : on verra, en comparant cette plante avec celles de ces deux genres dont j'ai parlé dans le troisième Mémoire, qu'elle auroit pû être mise au nombre des unes ou des autres, en suivant le rapport des glandes ; ses feuilles, ses tiges & ses calices sont couverts d'une quantité de filets coniques cristallins, parmi lesquels il y a des glandes à cupule pourpre, dont le pédicule est blanc ; les dentelures des feuilles sont épaisses à peu près comme dans les *geum*, & on voit sur ces feuilles les taches pourpres, longues ou rondes, de ces dernières plantes. Celle-ci, au

reste, est la *cortufa* d'Amérique à fleur d'un pourpre sale; M. Linnæus l'a appelée *heuchera*, du nom de *Heucher*, auteur du Jardin de Wirtemberg.

Il n'est pas rare de trouver dans un même genre de plantes des espèces qui, par leurs sarments, grimpent & s'attachent le long des corps qui en sont voisins, & l'on voit souvent des arbres recouverts d'une plante grimpante qui leur est congénère : cela ne laisse pas de paroître d'abord assez singulier à qui connoît jusqu'où vont les rapports & l'analogie qui se trouvent entre des corps de même genre ; mais il est vrai aussi que l'on rencontre dans un genre des espèces qui sembleroient, par leur port extérieur, convenir avec tout autre qu'avec celui où elles doivent être naturellement placées : l'on auroit cependant tort, sur cette simple propriété extérieure, de la ranger avec celles qui leur paroissent semblables. Le P. Plumier n'avoit pas été séduit par de pareils rapports, il avoit mis avec les érables des plantes sarmenteuses, quoiqu'il eût pû en faire un genre particulier, si, par un examen plus circonstancié de la fleur, il y eût reconnu les différences que M. Linnæus y a trouvées ; aussi M. Linnæus n'a-t-il fait aucune difficulté d'ôter ces plantes du genre des érables, & d'en faire un nouveau, auquel il a imposé le nom de Bannister, auteur qui a travaillé sur les plantes de Virginie. M. Linnæus, en prouvant que les bannistères devoient être séparées des érables, a resté en doute sur ce point ; doit-on les joindre avec le genre du *triopteris* ou non ? Ce que j'ai observé ne m'a pas donné, par les glandes, de distinction essentielle, les uns & les autres n'ont que des filets coniques, courts, couchés sur les parties qui en sont fournies, de façon qu'on les prend aisément pour des filets en navettes : ils diffèrent par leur couleur ; ils sont fauves dans le *tonolounibi*, appelé vulgairement liane à bouquet, & rapporté par Surian, n.° 65 ; dans l'érable grimpant d'Amérique, qui a les feuilles de citron, la fleur bleue & en épi ; leur couleur est blanche dans celui qui a aussi les feuilles de citron, le fruit jaune & petit, & dans celui qui a les

Bannisteria,
Bannillière.

Tripteris.

Acer,
Érable.

feuilles anguleuses. Cette espèce est celle où ils m'ont paru être plus abondans ; non seulement les branches à fleurs, les fruits & les nervures du dessous des feuilles, mais encore toute cette surface, en étoient couverts : ce que cette espèce a de plus singulier, sont deux grosses glandes à godet plat & arrondi, situées en dessous & à l'origine des principales nervures qui sortent du pédicule. Elles m'ont paru manquer aux autres espèces ; je n'y ai observé que de ces glandes lenticulaires plus ou moins alongées, dont les branches d'un grand nombre d'arbres sont garnies : j'en ai vu de semblables, mais beaucoup plus petites, & de courts filets blancs, sur les mêmes parties du *triopteris* que j'ai examiné, qui est l'arbre qui a du rapport à l'érable ou au paliure, qui ne jette point de branches, qui a cinq pétales à la fleur qui forme une belle grappe pourpre, qui a un fruit sec garni de trois membranes qui lui forment autant d'aïlerons, suivant l'expression de Sloane. Lorsque les filets de ces plantes sont tombés, l'on remarque dans quelques-unes un grand nombre de points blancs, sur les feuilles principalement, que je ne crois être que les mamelons qui portoient les filets, à moins que l'on aimât mieux les regarder comme de petites glandes vésiculaires.

On en observe de pareilles dans les vrais érables, & je crois que c'est à elles qu'on doit les grains blancs & brillants dont les jeunes feuilles de ces arbres sont parsemées, & même comme saupoudrées ; je n'ai point aussi bien distingué ces glandes dans les autres érables que dans le petit de la campagne, dont les feuilles sont communément divisées en trois parties, dont le fruit est petit, lisse, blanc & étendu, & qui est cité par Micheli dans son Catalogue des plantes des environs de Florence : ces glandes y étoient même élevées, & pour la plupart d'un assez bel or. Il en étoit à peu près de même dans le grand érable dont le fruit a des aïles à demi fermées, & qui est du même ouvrage de Micheli. Le faux *negundo*, ou l'arbre à trois feuilles d'Amérique de Zentgrafie, & le très-grand érable de Virginie, à feuilles découpées en trois ou en cinq parties, cités dans les ouvrages de Plukenet,

m'ont paru n'avoir de ces vésicules que lorsque les filets étoient tombés. Toutes les autres espèces que j'ai examinées m'en ont bien fait voir, mais elles y étoient beaucoup plus petites & beaucoup plus rares : ces espèces sont les six premières des Instituts & leurs variétés, dont M. Vaillant parle dans son grand Catalogue des environs de Paris, les deux du Corollaire de M. de Tournefort, celle qui, au Canada, donne une espèce de sucre, celle de Madras à feuilles d'alatérne, & dont les ailerons des fruits sont simples. Tous ces érables ont des filets, sur-tout dans les angles des nervures des feuilles, sur ces nervures & sur les fruits où ils sont petits & couchés; mais ces filets sont peu abondans, & il n'y a point d'espèces qui en aient autant que les suivantes, dans la dénomination desquelles on a même fait entrer cette propriété. Deux de ces arbres viennent de Virginie, l'un est de Plukenet, l'autre est rapporté dans le Jardin d'Amsterdam; le premier est désigné par la grandeur de ses feuilles, par leur surface inférieure qui est argentée, & par celle de dessus qui est d'un verd reluisant; le second a le dessous des feuilles blancheâtre, les fleurs d'un verd rougeâtre. Les deux derniers que j'aie vus sont l'érable de Canada à feuilles velues en dessous & découpées en trois lobes, & l'arbre qui ressemble à un érable & dont les feuilles sont velues en dessous; celui-ci est de Pétiver; l'autre de Sarrazin.

Le grand nombre des *lychnis* ou lampettes dont il est parlé dans les Instituts de M. de Tournefort, demandoit sans doute qu'on tâchât de trouver des marques caractéristiques suffisantes pour qu'on pût diviser ce genre en plusieurs. Il paroît par l'herbier de M. Vaillant, qu'il avoit pensé à travailler à cette séparation; il tiroit ses caractères principalement du nombre des capsules que le fruit avoit. M. Linnæus a rempli cette idée, mais ce grand Botaniste, toujours scrupuleux sur la certitude des vrais caractères des plantes, sur ceux que la Nature suit sans se démentir, n'a pû se refuser aux doutes qu'il a eus sur ceux qu'il a observés. Il demande, donc si l'on ne pourroit pas réunir celui qu'il appelle *agrostemma*, à

Agrostemma,
Gasse.

Coronaria,
Armoirie.

Lychnis,
Lampette.

Cucubalus.

Silene.

celui à qui il a donné le nom de *coronaria*, & celui du *lychnis* au *cucubalus* de M. de Tournesort, & au *silene*, qu'il a formé lui-même.

Je n'ai rien vu de bien différent que dans les *silene* : ces plantes ont avec les filets coniques à valvules des autres genres, des glandes à cupules, qui, à ce que je crois, doivent constater pour toujours ce genre de plantes. Je pense que toutes celles dans la phrase desquelles on a fait entrer la propriété qu'elles ont d'être visqueuses, doivent être de ce genre : alors celui-ci sera jusqu'à présent le plus nombreux ; car outre toutes les espèces qui sont appelées dans les Instituts & dans le Corollaire du nom de visqueuses, soit que la liqueur sorte de filets à cupule, soit qu'elle suinte des parties mêmes, il faut encore y joindre celles des mêmes ouvrages qui ont des calices striés & renflés, celles qui y sont dites fleurir la nuit, plusieurs de celles qui ont porté le nom d'*ocymoides*, ou qui ont été comparées à l'espèce qui a eu la première ce nom, comme celle qui a la fleur verte & les trois qui la suivent, qui ont la fleur simple ou double, la grande *ocymoïde* rampante des montagnes, celle des campagnes de Montpellier qui a le pistille de la fleur blanc & recourbé, la dernière de la page 337, la petite ou la blanche, celle qui s'élève en arbre & qui ressemble par ses feuilles au myrte, celle des campagnes qui est velue, annuelle, qui a la fleur petite & de couleur de chair, la petite velue à fleur panachée, celle à feuilles de linair, à fleurs petites & abondantes, celle d'Espagne, qui a aussi beaucoup de fleurs & qui a les feuilles de *kali*, celle de Portugal, qui vient sur les montagnes & qui sent mauvais, enfin les deux dernières dont l'une est de l'isle de Corse, & l'autre qui a des feuilles semblables à celles de la véronique. Les espèces du Corollaire sont, outre celles dont le calice est pyramidal & strié, celles dont on a comparé les feuilles aux feuilles de la paquette, du pourpier sauvage, à l'ocillet des prés, au muffle de veau, à la saponaire & la variété qui est à fleur double.

A ces plantes, il faut encore joindre les suivantes qui sont citées dans différens Auteurs; les trois premières sont des ouvrages de Micheli, savoir, celle du n.° 125 des plantes de Rome & de Naples; la 122 de celles de Florence, la 115 des plantes d'Italie & d'Allemagne; la grande de Dublin qui est vivace, qui fleurit la nuit, & qui, selon Linnæus, n'est qu'une variété de la première *silene*; la très-petite qui fleurit aussi la nuit, qui est velue & citée dans le catalogue des plantes de Montpellier; trois d'Orient de l'Herbier de M. Vailant, dont l'une a des feuilles qui sont comparées à celles de la globulaire; les deux autres lui avoient été envoyées par M. Sherard, l'une est désignée par ses feuilles très-étroites, ses fleurs blanches & en épi, sa tige qui s'élève en arbre, ses feuilles lisses, l'autre par ses feuilles velues, visqueuses, ses fleurs petites, en ombelle, & ses capsules longues; deux autres du même Herbier, dont l'une est d'Espagne, annuelle, à feuilles d'œillet prolifère & à fleur blanche; l'autre vient dans les Alpes, elle a une fleur incarnat, les calices longs, velus, pendans, suivant la dénomination de Cupani; l'œillet des Alpes à calice oblong, velu, qui est le second de Gaspar Bauhin; celle que Boccone appelle lampette maritime, qui est velue, qui s'étend sur terre, qui a les feuilles épaisses; celle qui ressemble à l'*ocimastrum*, qui a la fleur très-petite, qui vient très-haut, suivant Triumphetti; enfin une du jardin universel, qui est appelée lampette maritime, blanche, rouge en dessous, visqueuse, velue, à feuilles épaisses; un peu larges, & semblables à celles de la plante nommée oreille de souris.

On démontre les suivantes au Jardin du Roi, & on les y appelle, l'une, lampette des Alpes, qui s'étend sur terre, qui a la fleur & le calice oblongs, l'autre, lampette des bords de la mer, à larges feuilles & à fleurs petites & rouges; les feuilles d'une troisième sont comparées à celles de la linare, elle jette un grand nombre de tiges; sa fleur est très-petite & double: une quatrième vient d'Egypte, elle est annuelle, très-petite, rameuse, la fleur est pourpre, les feuilles nerveuses;

une cinquième qui est visqueuse, qui a les feuilles de grande joubarbe, les fleurs un peu vertes, & qui vient très-haute: ce genre, comme on peut le voir, sera des plus nombreux, puisque si l'on comptoit les espèces dont je viens de parler, on en trouveroit déjà plus d'une soixantaine.

Toutes les autres espèces rapportées dans les Instituts & le Corollaire, que j'ai examinées, ne m'ont fait voir que des filets coniques à valvules, ou bien elles étoient lisses. Je les ai presque toutes vûes, car outre les visqueuses, il ne faut excepter de la page 334 des Instituts, que la 7, 8, 22, encore ne sont-elles peut-être que des variétés de celles qui les précèdent, la 1 de la page 336, & la 12: celle-ci est sans doute une variété de la petite espèce velue de la campagne; elle n'en diffère du moins, selon M. de Tournefort, que parce qu'elle est plus grande. Il y en a six de la page 337 à excepter, savoir, la 4, 8, 10, 12, 13, 18, qui paroissent être de vraies espèces; de la page 338, les 1, 4, 7, 8, 17, 21, 26, 28. Des 29 du Corollaire, celles que je n'ai pas observées, sont les 1, 6, 13, 16, 23, 26, & les trois dernières: de toutes les espèces de ces deux ouvrages, il n'y en a donc que 28 à excepter; & si l'on compte les variétés & les espèces qui y sont rapportées, comme j'ai fait, le nombre se monte à 146.

Ce qui s'en manque pour que ce nombre soit complet, sera rempli par des espèces citées dans d'autres Auteurs; celles des n.º 253, 711, 957, 997 du catalogue des plantes des environs de Rome & de Naples par Micheli, doivent y être comptées; la lampette à feuilles de lin, qui a les têtes de fleur grosses & éloignées; celle qui est à fleur jaune, & qui ressemble à la globulaire par son port & par la façon dont ses fleurs sont ramassées en tête; ces deux sont de Barrelier; la suivante est de Boccone, il l'appelle lampette rouge, à tête de globulaire; la petite qui est roide, trouvée par Chartier, & citée par Jean Bauhin; celle que Volkamer appelle petite lampette d'Afrique à fleurs pourpres & qui est annuelle; une de l'Herbier de M. Vaillant envoyée par M. Sherard, sous

le nom de lampette d'Orient à feuilles étroites, calice strié & chagriné, sont aussi de ce genre. J'ai encore trouvé dans l'Herbier de M. Vaillant, les trois suivantes qui y sont sous le nom de lampette vivace, blanche, à feuilles épaisses de giroflée, de lampette des campagnes de Crète, à petite fleur pourpre & calice strié, de lampette qui s'étend sur terre, qui a les feuilles de pourpier, épaisses, d'un verd noir, la fleur blanche & les pétales fendues en deux : celle de Virginie qui est annuelle, qui a les feuilles étroites, la fleur très-petite, celle qui est appelée par les Septentrionaux, *golloberber*, & qui est à fleurs blanches ; celle de Russie à feuilles d'hyssope, à fleurs blanches, & qui est vivace, celle d'Egypte qui est annuelle, petite, à petite fleur pourpre, sont démontrées au jardin du Roi sans citation.

Dans ce grand nombre, quelles sont celles qui sont lisses, suivant ce que j'ai annoncé ci-dessus ? les espèces dont on a comparé les feuilles à celles de la percefeuille, le sont entièrement ; leurs feuilles & leurs tiges étoient seulement couvertes d'une fleur blanche, qui les fait paroître d'un verd blanchâtre : les suivantes me l'ont paru aussi, savoir, celle qui a les feuilles semblables aux feuilles de la valériane rouge du Corollaire, celle d'Espagne à feuilles de kali, celle des Alpes qui a beaucoup de fleurs semblables à celles du lin : ces deux sont des Instituts ; l'œillet à feuilles de lin, lisses, à calice quadrangulaire & qui a beaucoup de fleurs ; la centaurée de Ceylan, à feuilles & fleurs de lampette ; celle qui ressemble à un chiendent, qui vient sur les rochers, qui a les fleurs pourpres & en ombelle, du jardin universel ; l'oreille de souris d'Orient, à feuilles de percefeuille, & qui ressemblent à celles du *behen* blanc ; enfin celle de Plukenet, qui vient des Alpes, qui a des feuilles de mousse, touffues, la fleur petite, le calice roide. M. Vaillant avoit donné le nom d'*alpinoides* à ces espèces, excepté à l'oreille d'ours qu'il plaçoit avec les *behen*, il rangeoit les autres avec les lampettes.

Les *behen*, après celles-ci, sont les espèces qui sont les moins velues ; il faut mettre de ce nombre toutes celles des Instituts

qui ne sont pas visqueuses, celles de la campagne qui sont désignées par leurs fleurs blanches & simples, le *cucubalus* de Pline. M. Linnæus les a toutes réunies sous ce nom: on pourroit y joindre la lampette annuelle, blanche, simple, à calice ample & renflé en vessie, de M. Boerhaave; celle que M. Linnæus appelle *agrostemma*, a beaucoup de longs filets: les *coronaria* en sont aussi très-bien fournies, mais les leurs diffèrent de ceux des précédentes, en ce qu'ils se contournent & forment ainsi une espèce de vermicelli qui couvre sur-tout le dessous des feuilles. Les *coronaria* des Instituts sont de ce nombre; j'y placerois celle que Micheli appelle lampette des Alpes, qui vient sur les rochers, qui est très-basse, un peu velue, qui a une fleur blanche, le calice très-ample & ouvert; ses filets du moins se contournent aussi.

Toutes les autres espèces dont il a été question, m'ont aussi fait voir des filets plus ou moins longs; dans les plus petites, ils sont ordinairement les plus courts, & alors ils ont une certaine roideur: le plus communément on en trouve sur les feuilles, les tiges & les calices; il y en a cependant où les tiges sont lisses, & alors elles ont une fleur blanche, comme dans celle d'Orient à feuilles de *bupleurum* ou oreille de lièvre; enfin un grand nombre ont des vésicules sur leurs feuilles, & ce sont le plus ordinairement celles qui sont les moins garnies de filets: ce qui me fait penser que ces vésicules ne sont que les mamelons qui ont porté ou qui auroient porté des filets. On peut voir ces vésicules dans plusieurs *behen*, dans celle qui ressemble à l'oreille d'ours, dans celle qui est velue, qui a une fleur d'un rouge d'écarlate, dans le pain de coucou, dans plusieurs saponaires, dans la lampette du n.º 711 de Micheli, dans celle à tête de globulaire, citée par Boccone, & dans plusieurs autres; les calices de celles qui ont été nommées *alsinoides* par M. Vaillant, comme je l'ai dit plus haut, sont pointillés de blanc: ces petits points pourroient bien être de petites glandes vésiculaires. Je n'en ai pû remarquer dans les visqueuses, cependant celle qui est pourpre, à larges feuilles, qui est lisse &

visqueuse, m'en a beaucoup fait voir; elle avoit peut-être en partie perdu les cupules, ce qui arrive, à ce que je crois, dans celles où la liqueur visqueuse sort des parties mêmes. Je l'ai remarqué ainsi dans celles de nos canipagnes qui ont, pour ainsi dire, la fleur aussi imperceptible que celle des mouffes; dans celle des canipagnes de Montpellier, qui a une fleur semblable à celle de ces dernières; dans la blanche à larges feuilles & lissés; dans celle de Crète à feuilles étroites, dont le pédicule est très-long, & qui a les capsules pyramidales; dans celles d'Orient à feuilles de buglosse, de petite centaurée jaune, & peut-être dans la petite de Sicile, dont le calice est très-grand & strié, que Dillenius appelle *viscago*; enfin dans celle qui est semblable à l'oreille d'ours, à qui Jean Bauhin avoit aussi donné le nom de *viscago*.

J'observerai avant que de finir cet article, que les styles de presque toutes les espèces, pour ne pas dire de toutes, sont chargés de filets vermiculaires d'un blanc argenté & brillant.

On peut maintenant décider sur ce qui regarde la réunion ou la non-réunion de ces différens genres: je crois qu'on peut laisser subsister celui de *silene*, & que la petite différence des *coronaria* peut mériter attention.



O B S E R V A T I O N DE L'ECLIPSE TOTALE DE LUNE

Du 19 Juin 1750,

Par M. DE THURY.

LES nuages qui étoient à l'horizon, à l'endroit où la Lune devoit se lever, ne nous permirent de la voir que lorsqu'elle étoit déjà élevée de plus d'un degré.

A 8 heures & quelques minutes, nous découvrîmes une petite partie du disque de la Lune, laquelle n'étoit pas assez distincte pour que l'on pût déterminer avec précision la quantité de la partie de la Lune qui étoit déjà éclipsée. La Lune, à mesure qu'elle montoit sur l'horizon, paroissoit avec plus de clarté, & nous déterminâmes assez exactement le temps de l'immersion totale à $8^h 27' 30''$.

Pendant la durée de l'immersion totale, l'on voyoit très-distinctement le disque de la Lune d'une couleur rougeâtre, avec diverses nuances de clarté qui se sont succédées les unes aux autres jusqu'à l'émergence totale, que nous avons jugée d'abord à $9^h 52' 30''$, & plus certainement à $9^h 53' 40''$: nous nous sommes servis d'une lunette de 8 pieds, garnie de réticules, pour déterminer les autres phases de l'éclipse.

A $9^h 58' 50''$ l'ombre à Grimaldi.

9. 59. 40 un doigt.

10. 6. 10 Galilée découvert.

10. 6. 50 deux doigts.

10. 11. 0 *Mare humorum* découvert.

10. 12. 0 Aristarque découvert.

10. 14. 0 trois doigts environ, la Lune se couvre.

10. 17. 50 la Lune se découvre, & l'ombre à Tycho.

10. 19. 30 quatre doigts, Tycho découvert.

10. 26. 0 cinq doigts environ.

A $10^h 30' 50''$ six doigts environ, la Lune ne paroît qu'entre les nuages.

10. 38. 20 huit doigts environ.

10. 43. 50 *Menelaüs* fort.

10. 46. 20 neuf doigts.

10. 46. 50 *Plin* fort.

10. 51. 10 dix doigts environ.

10. 56. 0 un doigt environ.

10. 59. 20 la Lune se cache.

En comparant le temps de l'immersion totale avec celui de l'émerſion, l'on a le temps de la demeure dans l'ombre de $1^h 26' 10''$, & le milieu de l'éclipse à $9^h 10' 35''$.

Nous avons obſervé depuis le 13 de ce mois le paſſage de la Lune au méridien; le 18 Juin, veille de l'éclipse, quoique la Lune ne parût qu'entre les nuages, il nous réuſſit cependant d'obſerver le paſſage de ſon bord précédent à $11^h 10' 41''$, & la hauteur apparente du bord ſupérieur, de $16^d 28' 50''$.

Ayant calculé, ſuivant cette obſervation, la longitude & la latitude de la Lune, nous avons trouvé, en ſuppoſant l'aſcenſion droite du Soleil de $87^d 11' 20''$, & la parallaxe de hauteur de $0^d 53' 40''$, la longitude de la Lune de $16^d 28' 0''$, & ſa latitude de $1^d 19' 15''$. Les Tables de mon père donnent la longitude pour ce temps, de $16^d 28' 21''$, & la latitude de $1^d 20' 51''$. Celles de Flamſteed donnent la longitude de $16^d 26' 38''$, & la latitude de $1^d 20' 25''$. Cette conformité entre le calcul & les Tables de mon père, étoit une preuve que les phaſes de l'éclipse arriveroient à peu près dans le temps marqué dans la Connoiſſance des Temps; c'eſt ce que l'on remarque dans les différences, qui ne vont guère qu'à une minute de temps, & l'on ſait que c'eſt à peu près la précision que l'on peut attendre de la détermination des phaſes d'une éclipse de Lune.

L'obſervation du paſſage de la Lune au méridien, faite le jour même de l'éclipse, confirme encore le rapport des Tables avec l'obſervation: la Lune, qui s'étoit cachée vers la fin.

238 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

de la fin de l'éclipse, reparut quelque temps après, & nous la vîmes très-distinctement à l'heure de son passage au méridien, qui arriva à $12^h 6' 40''$: la hauteur méridienne du centre de la Lune fut observée de $16^d 44' 55''$, & le passage du disque de la Lune, de $2' 21''$.

Le calcul de cette observation donne la longitude de la Lune de $29^d 56' 23''$, & sa latitude de $0^d 5' 40''$; les Tables de mon père donnent le lieu de cette planète, pour ce temps, de $29^d 55' 55''$, & sa latitude de $0^d 7' 0''$; celles de Flamsteed donnent la longitude de $29^d 55' 2''$, & la latitude de $0^d 6' 17''$.

Je ne rapporterai pas ici le calcul des autres passages, je me contente d'exposer ici les observations mêmes, & je laisse à ceux qui voudront en faire usage, le choix des éléments qu'il faut employer dans le calcul.

	<i>Passage au méridien du bord précédent.</i>	<i>Hauteur méridienne du bord supérieur.</i>
Le 13 Juin à	$7^h 11' 45''$	$30^d 45' 0''$
14 Juin	$7. 54. 17\frac{1}{2}$	$26. 20. 45$
15 Juin	$8. 39. 5\frac{1}{2}$	$22. 29. 50$
17 Juin	$10. 17. 25\frac{1}{2}$	$17. 20. 25$
Bord suivant 20 Juin	$13. 2. 38$	$18. 57. 45$



OBSERVATION DE L'ECLIPSE TOTALE DE LUNE

Du 19 Juin 1750,

FAITE A L'OBSERVATOIRE ROYAL.

Par M. DE FOUCHY.

LA Lune se devoit lever éclipfée à peu près de huit doigts; mais l'horizon se trouva fi chargé, que je ne pus l'apercevoir que vers 8^h 24': elle me parut alors éclipfée d'environ onze doigts, & à 8^h 27' 35" je cessai de l'apercevoir, fans pouvoir cependant affurer bien positivement si ce moment étoit celui de l'immersion totale, ou si c'étoit le brouillard qui la faisoit disparaître.

Pendant le temps que dura l'obscurité totale, l'air fut passablement serein, & je vis assez distinctement le corps de la Lune subir les changemens de lumière & de couleur qu'elle a coutume de subir en pareil cas; j'observai ensuite le recouvrement de lumière & les phases suivantes avec une lunette de 7 pieds, de la construction de M. Roëmer, & garnie de son-réticule.

A	9 ^h 54'	0"	recouvrement de lumière.
	9.	58.	24 l'ombre à Grimaldi.
10.	0.	9	..... 11 doigts.
10.	5.	50	à Galilée
10.	5.	58	..... 10
10.	12.	0	à <i>Langbergius</i> .
10.	13.	30	..... 9
10.	18.	55	..... 8
10.	22.	0	à Hélicon.
10.	25.	40	..... 7
10.	29.	50	..... 6

Les nuages, qui jusqu'alors avoient passé en médiocre

quantité, couvrirent totalement la Lune, & je ne pus rien observer qu'à travers les moins épais; ainsi les observations suivantes ne doivent pas être regardées comme aussi certaines que les précédentes.

A 10^h 31' 0" 5 doigts.

10. 37. 50 4

10. 38. 50 à Fracastor.

10. 45. 30 3

10. 49. 10 2

La Lune fut alors couverte de nuages, qui ne me permirent plus de rien observer.

Si l'on veut s'en fier à l'immersion totale, cette phase & le recouvrement de lumière donnent la durée de l'obscurité totale de 1^h 26' 20", & le milieu de l'éclipse aura été à 9^h 10' 35".



METHODE FACILE

POUR FAIRE

TELS QUARRÉS MAGIQUES QUE L'ON VOUDRA.

Par M. D'ONS-EN-BRAY.

LES difficultés que j'ai trouvées en voulant m'amuser à la campagne, à construire des quarrés magiques suivant les méthodes qui sont savamment traitées dans nos Mémoires & ailleurs, par M^{rs} Frenicle, Sauveur, de la Hire, Ozanam, par le P. Prestet & par le P. Kircher Jésuite, par M. l'abbé Poignard & plusieurs autres, m'ont donné occasion de chercher quelque méthode qui fût plus aisée à mettre en pratique, que celles qui ont été proposées par tous ces Savans.

Je ne prétends pas donner ce que j'ai fait sur cette matière, comme un traité complet des quarrés magiques; je le propose seulement comme un essai qui peut faciliter la pratique des méthodes déjà décrites, & les mettre à la portée de tout le monde, quelque grands que puissent être ces quarrés magiques.

Tous ceux qui ont parlé des quarrés magiques, les distinguent en impairs & en pairs, en progression arithmétique, géométrique & harmonique, par une suite de nombres ou de lettres différentes: mais comme tous ces différens quarrés se font par les mêmes méthodes que celles qu'on va expliquer pour les nombres en progression arithmétique, je ne parlerai que de ces derniers.

Je me suis donc proposé de donner en deux Mémoires, les quarrés magiques.

Je traite dans le premier, qui est celui-ci, des quarrés magiques qui se forment par une suite de nombres ou de lettres différentes; je réserve à traiter dans le second Mémoire, des quarrés magiques qui se font par une suite de nombres ou de lettres répétées.

Mém. 1750.

H h

Je considère les quarrés magiques comme impairs ou comme pairs: quant aux quarrés magiques impairs, je n'ai point cherché de méthode nouvelle, en ayant trouvé une très-aisée de M. Frenicle & autres, dans nos Mémoires, qu'on pourra suivre.

Pour ce qui est des quarrés magiques pairs, je les distingue en parement-pairs, & en impairement-pairs; j'entends par quarrés parement-pairs, ceux dont la racine ou le nombre des cellules de chaque bande peut se diviser par 4, ou bien, ceux dont la moitié du côté ou de la racine est un nombre pair, comme les quarrés de 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, &c. par quarrés impairement-pairs, j'entends ceux dont la racine ou le nombre des cellules de chaque bande est divisible par le seul nombre pair 2, ou bien, ceux dont la moitié du côté ou de la racine est un nombre impair, comme les quarrés de 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, &c.

Les deux méthodes que je vais donner, apprendront à les faire sans peine.

P R E M I È R E M É T H O D E.

Pour faire tous les quarrés magiques parement-pairs, avec des nombres donnés en progression arithmétique, selon l'ordre naturel des nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c.

1.^o I L faut diviser le quarré qu'on veut faire, en autant de cellules ou cases qu'il en doit contenir, c'est-à-dire que le quarré de 4, doit avoir quatre cellules de face sur quatre de hauteur; ce qui donne seize cellules dont le quarré de 4 est composé, puisque 4, côté du quarré multiplié par lui-même, produit 16.

Pareillement, si vous multipliez 8 par 8, vous aurez 64, qui est le nombre des cellules dont le quarré de 8 est formé, & ainsi de tous les autres quarrés pairs & impairs.

2.^o Il faut se rendre familière la manière de remplir les cellules d'un quarré de 4, puisque par la méthode que je vais donner, tous les quarrés parement-pairs sont composés de quarrés de 4.

Je propose deux manières pour former le carré de 4, j'ai trouvé la première décrite dans M. Ozanam; elle m'a paru très-aisée, quand il n'est question que de former un carré simple de 4: la voici telle qu'il l'a décrite.

« Ayant fait un carré a, b, c, d , on remplira d'abord

Fig. 1.^{re}

	a		b	
	1			4
e		6	7	
g		10	11	
	13			16
	c		d	

les diagonales $a - d$, «
 $b - c$: pour y réussir, «
 on commencera par «
 compter les nombres «
 suivant leur suite natu- «
 relle, 1, 2, 3, 4, &c. «
 sur les cases $a - b$, de «
 gauche à droite, & on «
 ne marquera que 1 & «
 4 dans les cases a & b «
 qui appartiennent aux «
 diagonales. On comp- «
 tera ensuite les autres «

nombres 5, 6, 7, 8, sur les cases de la seconde bande e, f , «
 de gauche à droite, & l'on ne marquera que 6 & 7, dans «
 les cases qui appartiennent aux diagonales: puis on comptera «
 9, 10, 11, 12, sur les cases de la troisième bande g, h , «
 de gauche à droite, & l'on ne marquera que 10 & 11, «
 dans les cases qui appartiennent aux diagonales. Enfin on «
 comptera 13, 14, 15, 16, sur les cases de la quatrième «
 bande c, d , de gauche à droite, & l'on ne marquera que «
 les nombres 13 & 16, dans les cases c, d , qui appartiennent «
 aux diagonales.»

a Fig. 1^{re} b

	1	15	14	4
e	12	6	7	9
g	8	10	11	5
	13	3	2	16
	c		d	

« Ces diagonales étant
 » ainsi remplies, on
 » remplira les cases vui-
 » des; on commencera
 » par compter les nom-
 » bres suivant leur ordre
 » naturel 1, 2, 3, 4, sur
 » les cases de la bande
 » d, e, en commençant
 » par la case d, & allant
 » ici de droite à gauche,
 » & l'on écrira le 2 &
 » le 3 dans les cases

» vuides: on continuera de même par les bandes h—g, f—e,
 » & b—a; en allant toujours de droite à gauche, le quarré
 » sera rempli de manière que la somme de chaque bande &
 » de chaque diagonale sera 34, en quelque sens qu'on les
 » prenne. »

Cette méthode est fort bonne, quand les seize chiffres vont tout de suite; mais quand il n'y a que huit petits chiffres avec leurs complémens, elle devient souvent embarrassante, & l'on peut facilement se tromper.

Voici une seconde manière que je propose pour remplir le quarré de 4, dont tous les quarrés pairement-pairs se trouveront faits; je la trouve plus simple que ce que M. Frenicle en dit dans les ouvrages de Mathématique & de Physique de l'Académie royale des Sciences, & l'on est moins sujet à se tromper.

Formez-vous des tables avec les nombres dont le quarré que vous voulez faire doit être rempli, par exemple:

Si vous n'avez qu'un seul quarré de 4 à remplir, lequel n'est composé que de seize cellules, écrivez de suite les huit premiers petits nombres, que j'appellerai *petits chiffres*, & placez au dessous & à rebours, les huit derniers, que j'appellerai *grands chiffres*, qui deviendront les complémens des huit

premiers, puisque les deux placés l'un sous l'autre, donnent 17.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Petits chiffres.

16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9. Grands chiffres.

Ou bien, au lieu d'écrire ces tables sur le papier, ayez de petits quarrés de bois ou de carton, blancs d'un côté, & jaunes de l'autre, pour distinguer vos diagonales, si vous le voulez.

Ecrivez sur ces petits quarrés, le même chiffre dessus & dessous, rangez-les devant vous, & on supposera pour plus grande facilité, que les nombres dont les cellules doivent être remplies, commencent par l'unité, & qu'ils s'entresuivent avec la différence de la même unité, comme sont 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. car en ce qui dépend de placer & ranger les nombres dans les cellules, il n'importe pas quel soit le moindre nombre, ni quelle différence ils aient entre eux; il suffit qu'ils soient en progression arithmétique, ou qu'ils se surmontent l'un l'autre d'un excès toujours égal, comme 1, 3, 5, 7, &c. 2, 5, 8, 11, 14, 17, &c.

Prenez les seize premiers nombres, que vous rangerez naturellement suivant le quarré n.º 1, & sans toucher aux quatre chiffres qui terminent les deux diagonales, changez en croix les deux chiffres de chaque bande extérieure contre les deux chiffres de la bande opposée, c'est-à-dire, mettez le chiffre *a* à la place du chiffre *b*, le *c* à la place du *d*, & ainsi des autres, comme vous le verrez dans les quarrés ci à côté, & l'on aura la figure suivante n.º 6.

N.º 1.

	<i>a</i>	<i>c</i>			
	1	2	3	4	
<i>h</i>	5	6	7	8	<i>e</i>
<i>f</i>	9	10	11	12	<i>g</i>
	13	14	15	16	
	<i>d</i>	<i>b</i>			

N.º 2.

b

1	15		4
	6	7	
	10	11	
13		2	16

a

N.º 3.

d

1		14	4
	6	7	
	10	11	
13	3		16

c

N.º 4.

1			4
	6	7	
8	10	11	
13			16

*e**f g*

N.º 5.

1			4
12	6	7	
	10	11	5
13			16

h

N.º 6.

fait prêt à copier.

1	15	14	4
12	6	7	9
8	10	11	5
13	3	2	16

Pour former donc quelque grand carré pairement-pair

que ce soit, il faut partager vos nombres en deux parties égales, & ranger la moitié de ceux qui doivent composer votre quarré, & que j'appelle *petits chiffres*, sur une ligne, placer ensuite l'autre moitié de ces nombres que j'appelle *grands chiffres* ou complémens, sur une autre ligne inférieure & à rebours; ensuite les séparer de 8 en 8 avec leurs complémens, pour pouvoir en former autant de quarrés de 4, composés de seize cellules, qu'il en entre dans le quarré qu'on veut faire, en suivant toujours la manière du quarré de 4, décrite ci-dessus.

Les règles que je vais donner, serviront de guide pour tous les autres quarrés pairement-pairs, tels grands qu'ils puissent être, par exemple:

Si vous voulez former le quarré de 8, mettez dans une même bande les trente-deux premiers nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. jusqu'à 32, & placez au dessous de ceux-là les trente-deux nombres suivans, mais dans un ordre renversé, comme on l'a dit ci-devant, mettant 33 sous 32, 34 sous 31, 35 sous 30, &c. ainsi qu'on le voit ci-après.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
34	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33

Les nombres de la seconde bande sont les complémens de ceux de la première, puisque les deux pris ensemble sont toujours la même somme qui, dans notre exemple ci-devant, est 65: cela fait, divisez vos bandes de 8 en 8 nombres, tant dans la bande supérieure que dans l'inférieure; vous aurez dans chaque portion, seize nombres, savoir, huit petits avec leurs huit complémens; dont vous formerez autant de quarrés de 4 ou de seize cellules.

L'on agira avec les seize nombres de chaque portion ou tranche, quoiqu'ils ne soient point de suite, de la même manière que s'ils l'étoient, plaçant d'abord les quatre plus petits dans une bande suivant leur ordre naturel, & les quatre suivans dans la bande au dessous: on mettra dans la troisième

bande les quatre plus petits de leurs complémens, pris aussi suivant leur ordre naturel; & enfin, dans la quatrième bande, & dans le même ordre, les quatre derniers, ainsi qu'on le voit dans le premier des deux quarrés ci-dessous, où l'on a placé les seize nombres de la première portion ou tranche.

1. ^{re}				2. ^{me}						
<i>a</i>		<i>c</i>								
<i>h</i>	1	2	3	4	<i>c</i>	1	63	62	4	
	5	6	7	8		60	6	7	57	
	57	58	59	60		8	58	59	5	
	61	62	63	64		61	3	2	64	
<i>d</i>		<i>b</i>								
<i>f</i>		<i>g</i>								

Cela fait, suivez la règle du quarré de 4, ci-devant décrite, portez le nombre de *a* en *b*, & celui de *b* en *a*; celui de *c* en *d*, & celui de *d* en *c*; celui de *e* en *f*, & celui de *f* en *e*; enfin celui de *h* en *g*, & celui de *g* en *h*, sans avoir touché aux diagonales, & ces seize nombres seront disposés de manière que ceux de chaque bande & ceux des deux diagonales feront la même somme, comme on le peut voir dans le second quarré ci-dessus.

L'on opérera de la même manière pour disposer magiquement les seize nombres de chacune des autres tranches: ces quatre quarrés étant faits, on les placera à côté les uns des autres, de quelle manière on voudra, pourvu qu'ils fassent un quarré, & l'on aura le quarré magique de 8.

Cette méthode est générale pour tous les quarrés pairment-pairs; on la mettra en pratique en partageant par de
gros

gros traits, le quarré pairement-pair proposé, en autant de quarrés de 4 qu'il en peut contenir: ainsi le quarré de 12 se trouvera divisé en neuf quarrés de 4; celui de 16, en seize quarrés de 4; celui de 20, en vingt-cinq quarrés de 4; & celui de 24, en trente-six quarrés de 4, &c. ensuite on remplira tous ces quarrés de 4, l'un après l'autre, suivant qu'il est marqué ci-dessus.

Cette méthode est d'autant moins pénible, que l'on peut cesser, quand on veut, la construction d'un quarré, & la reprendre, sans craindre de se méprendre & de se fatiguer la tête.

Observez qu'on a marqué dans chaque quarré de 4, les plus petits des petits chiffres par une barre au dessous, & les plus petits des grands chiffres, par une croix.

Le tableau suivant mettra au fait des choses qu'il n'a pas paru nécessaire d'expliquer plus en détail: les titres de chaque colonne indiquent ce qu'elle contient, savoir, le nom de chaque quarré, le nombre des cellules & des chiffres qui composent chaque quarré entier, le nombre des quarrés de 4 qui y entrent, la quantité des petits & grands chiffres, & enfin le nombre des quarrés de 4 qui forment chaque bande, soit horizontale, soit verticale.

Les deux quarrés de 12 & de 16 ci-après, démontreront la simplicité & la sûreté de cette méthode.

*TABLEAU pour les Quarres magiques pairement-pairs,
faits par des quarrés de 4. Méthode première.*

QUARRÉS	NOMBRE des cellules & des chiffres de chaque Quarre.	NOMBRE des Quarres de 4, dont chaque quarre est composé.	Nombre des petits chiffres.	NOMBRE de leur complém. ^t	NOMBRE des Quarres de 4, pour chaque quarre.
4	16	1	8	8	1
8	64	4	32	32	2 sur 2
12	144	9	72	72	3 sur 3
16	256	16	128	128	4 sur 4
20	400	25	200	200	5 sur 5
24	576	36	288	288	6 sur 6
28	784	49	392	392	7 sur 7
32	1024	64	512	512	8 sur 8
36	1296	81	648	648	9 sur 9

Quarré de 12.

<u>1</u>	143	142	4	<u>9</u>	135	134	12	<u>17</u>	127	126	20
140	6	7	137 +	132	14	15	129 +	124	22	23	121 +
8	138	139	5	16	130	131	13	24	122	123	21
141	3	2	144	133	11	10	136	125	19	18	128
<u>25</u>	119	118	28	<u>33</u>	111	110	36	<u>41</u>	103	102	44
116	30	31	113 +	108	38	39	105 +	100	46	47	97 +
32	114	115	29	40	106	107	37	48	98	99	45
117	27	26	120	109	35	34	112	101	43	42	104
<u>49</u>	95	94	52	<u>57</u>	87	86	60	<u>65</u>	79	78	68
92	54	55	89 +	84	62	63	81 +	76	70	71	73 +
56	90	91	53	64	82	83	61	72	74	75	79
93	51	50	96	85	59	58	88	77	67	66	80

252 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Quarré de 16.

1	255	254	4	21	247	246	12	17	239	238	20	25	231	230	28
252	6	7	249 +	244	14	15	241 +	236	22	23	233 +	228	30	31	22 +
8	250	251	5	16	242	243	13	24	234	235	21	32	226	227	29
253	3	2	256	245	11	10	248	237	19	18	240	229	27	26	232
33	223	222	36	41	215	214	44	49	207	206	52	57	199	198	60
120	38	39	217 +	212	46	47	209 +	204	54	55	201 +	196	62	63	193 +
40	218	219	37	48	210	211	45	56	202	203	53	64	194	195	61
221	35	34	224	213	43	42	216	205	51	50	208	197	59	58	200
65	191	190	68	73	183	182	76	81	175	174	84	89	167	166	92
188	70	71	185 +	180 +	78	79	177 +	172	86	87	169 +	164	94	95	161 +
72	186	187	69	80	178	179	77	88	170	171	85	96	162	163	93
189	67	66	192	181	75	74	184	173	83	82	176	165	91	90	168
97	159	158	100	105	151	150	108	113	143	142	116	121	135	134	124
156	102	103	153	148	110	111	145	140	118	119	137	132	126	127	129
104	154	155	101	112	146	147	109	120	138	139	117	128	130	131	125
157	99	98	160	149	107	106	152	141	115	114	144	133	123	122	136

SECONDE MÉTHODE

Pour construire les quarrés magiques impairement-pairs, avec des nombres donnés en progression arithmétique, selon l'ordre naturel des nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c.

J'AI déjà dit que je nommois *quarrés impairement-pairs*, ceux dont la racine quarrée est divisible par 2, & non pas divisible par 4, comme les quarrés 36, 100, &c. dont les racines 6 & 10 sont paires, & non divisibles par 4.

Tous les quarrés magiques impairement-pairs peuvent être faits par le moyen des quarrés magiques pairement-pairs, auxquels on ajoute simplement un pourtour; & comme on a vû dans la première méthode, que tous les quarrés magiques pairement-pairs se réduisoient à la construction du quarré de 4, on voit que la seconde méthode, pour construire les quarrés magiques impairement-pairs, suppose seulement qu'on fait faire un quarré de 4, & demande de plus une méthode pour faire les pourtours qui doivent entourer les quarrés pairement-pairs: mais avant d'expliquer la manière d'arranger les chiffres dans ce pourtour, il est nécessaire d'exposer comment on fait le choix des chiffres qui doivent composer le quarré pairement-pair du milieu, & celui des chiffres qui doivent entrer dans le pourtour.

Afin de mieux faire entendre le choix de ces chiffres, je prendrai pour exemple le quarré de 6, qui demande trente-six nombres.

On rangera sur deux lignes les trente-six nombres qui doivent remplir le quarré de 6, en écrivant de suite dans la première ligne, les dix-huit premiers chiffres que je nomme *petits* ou premiers, & en mettant dans la seconde ligne & à rebours, les dix-huit chiffres suivans, que je nomme *seconds* ou *grands chiffres*, comme il suit:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,
36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19.

Les dix-huit seconds chiffres étant ainsi écrits au dessous

254 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

des dix-huit premiers, en seront nommés les complémens; parce que chaque chiffre inférieur, joint à son supérieur, sera toujours la même somme 37, qui est celle des extrêmes de la progression des trente-fix chiffres.

Le quarré de 4, qui est 16, étant le plus grand quarré pairement-pair qui peut être inscrit dans le quarré de 6, on pourra prendre les huit derniers petits chiffres

11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,

avec leurs complémens 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19,

pour avoir les seize chiffres du quarré pairement-pair de 4, que l'on construira par la première méthode.

Les chiffres du quarré pairement-pair étant ainsi choisis, les dix premiers petits chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, avec leurs dix complémens 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, seront les vingt chiffres avec lesquels on remplira les vingt cases du pourtour.

Il faut remarquer qu'on auroit pû prendre les huit premiers petits chiffres..... 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, avec leurs huit complémens 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29,

pour composer le quarré pairement-pair de 4, & réserver les dix derniers petits chiffres 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, avec leurs dix complémens 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, pour les vingt chiffres du pourtour.

On pourroit encore prendre pour le quarré pairement-pair, les huit petits chiffres du milieu, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, avec leurs huit complémens.... 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24,

& réserver les cinq premiers & les cinq derniers petits chiffres..... 1, 2, 3, 4, 5, = 14, 15, 16, 17, 18, avec leurs dix complém. 36, 35, 34, 33, 32, = 23, 22, 21, 20, 19, pour remplir les vingt cases du pourtour.

*MÉTHODE pour remplir les pourtours des quarrés
impairement-pairs.*

Quoique la méthode que je vais proposer soit générale, & convienne pour faire les pourtours de tous les quarrés, je crois qu'il est plus à propos de l'appliquer à des exemples, que de la proposer dans toute son universalité: je commencerai par le pourtour du quarré de 6, & pour plus grande facilité je supposerai que les dix petits chiffres du pourtour sont les dix nombres de suite, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, avec leurs dix complémens 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27. Je remarquerai seulement en général, que chaque bande horizontale & verticale, & les deux diagonales du quarré pairement-pair, doivent être augmentées d'un petit chiffre & de son complément, & que chaque petit chiffre doit par conséquent être opposé à son complément; en sorte que tout petit chiffre qui sera à un bout de la diagonale, doit avoir son complément à l'autre bout de la même diagonale, & tout petit chiffre qui sera dans une bande du pourtour, ailleurs qu'aux coins, aura son complément dans la case correspondante de la bande opposée; ainsi les petits chiffres étant placés, on n'aura qu'à mettre les grands dans les cases opposées.

Je dois encore remarquer que chaque bande du pourtour doit contenir autant de grands chiffres que de petits, & comme il n'y a que six cases dans chaque bande, il n'y aura dans chacune que trois petits chiffres & trois grands, & les quatre coins seront remplis par deux petits chiffres & par deux grands: enfin je dois avertir que je ferai toujours en sorte que toutes les quatre bandes du pourtour soient de pareille somme en petits chiffres.

a				c	b
					a
					c
b					
c					
	a	b	c		

Je supposerai que les trois petits chiffres de la bande supérieure du pourtour sont a, b, c , que les petits chiffres a & b sont aux deux coins, & que le petit chiffre c est dans une case quelconque, différente des coins. Quoique les trois petits chiffres des bandes latérales du pourtour ne puissent pas être les mêmes que ceux de

la bande supérieure, comme ils doivent faire la même somme, je puis les représenter aussi par $b + a + c$, & par $a + b + c$.

Enfin, comme la bande inférieure du pourtour doit pareillement contenir la même somme de petits chiffres, & qu'il faut deux grands chiffres aux coins, je mettrai $a + b + c$, dans les trois cases inférieures opposées aux supérieures qui ne sont point remplies : la figure fait mieux voir la disposition de ces lettres, que tout ce que je pourrois dire de leur arrangement.

Ajoutant ensemble les dix lettres qui occupent les dix cases où doivent être placés les dix petits chiffres,

$$\begin{array}{r} a + b + c \\ a + b + c \\ a + b + c \end{array}$$

la somme de ces lettres sera $3a + 3b + 4c$

Les dix petits chiffres étant 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, leur somme sera 55, & cette somme étant représentée par la somme. $3a + 3b + 4c$ des lettres, on aura cette égalité $3a + 3b + 4c = 55$.

L'équation indéterminée $(3a + 3b) + 4c = 55$,
fait

fait voir que pour avoir la valeur de $3a + 3b$, & celle de $4c$, il faut partager 55 en deux parties, dont l'une soit divisible par 3, pour $3a + 3b$, & dont l'autre soit divisible par 4, pour $4c$.

Les parties de 55, qui sont divisibles par 3, & qui donnent un reste divisible par 4, sont

15, 27, 39, 51.

Les parties correspondantes divisibles par 4, sont

40, 28, 16, 4.

$$\text{Ainsi en faisant } \left\{ \begin{array}{l} 15 = 3a + 3b \\ 27 = 3a + 3b \\ 39 = 3a + 3b \\ 51 = 3a + 3b \end{array} \right\} \text{ on fera } \left\{ \begin{array}{l} 40 = 4c \\ 28 = 4c \\ 16 = 4c \\ 4 = 4c \end{array} \right.$$

Prenant le tiers des quatre premières égalités pour avoir la somme des coins supérieurs, & le quart des quatre dernières pour avoir le troisième chiffre de la bande supérieure,

$$\text{on aura } \left\{ \begin{array}{l} a + b = 5 \\ c = 10 \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} a + b = 9 \\ c = 7 \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} a + b = 13 \\ c = 4 \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} a + b = 17 \\ c = 1 \end{array} \right.$$

$$a + b + c = 15 \quad | \quad a + b + c = 16 \quad | \quad a + b + c = 17 \quad | \quad a + b + c = 18$$

Ces égalités contiennent quatre manières générales de résoudre le problème, & fournissent les règles suivantes.

1.^o Les trois petits chiffres de chaque bande, qui sont représentés par $a + b + c$, doivent faire une somme qui soit égale à 15, ou à 16, ou à 17, ou à 18.

2.^o Le petit chiffre c de la bande supérieure, & qui n'est pas dans un coin, doit valoir, ou 10, ou 7, ou 4, ou 1.

3.^o Les deux chiffres qui sont aux coins de la bande supérieure, doivent valoir ensemble ou 5, ou 9, ou 13, ou 17.

Pour faire l'application de ces règles à un pourtour du carré de 6, dans lequel il faut placer les dix petits chiffres

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10;

avec leurs compléments 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27,

on choisira laquelle on voudra des quatre méthodes qu'on

vient de trouver. Supposons qu'on se détermine pour la pre-

mière qui donne

$$\left\{ \begin{array}{l} a + b = 5. \\ c = 10. \\ \hline a + b + c = 15. \end{array} \right.$$

1				10	4
	15				2
					9
6					
8					
	3	5	7		

2				10	3
	15				

1.^o On placera 10 pour c dans la bande supérieure par-tout où l'on voudra, excepté dans les coins.

2.^o Puisque l'on a $a + b = 5$, on partagera 5 en deux parties, pour a & b : ces deux parties pouvant être également 1 & 4, ou 2 & 3, on mettra 1 & 4 dans les deux coins d'en-haut, comme dans le premier quarré, ou bien on mettra 2 & 3 dans ces deux coins, comme dans le second quarré.

3.^o Supposons qu'on se soit déterminé à mettre 1 & 4 dans les coins d'en-haut, & que la bande supérieure ait les trois petits chiffres 1, 10, 4, qui font ensemble 15, ainsi que l'indique l'é-

quation $a + b + c = 15$, il faudra mettre dans la bande verticale qui est sous le 4, deux chiffres qui fassent ensemble 11, afin que ces deux chiffres, joints au troisième 4, fassent 15. Ayant donc effacé

dans la suite 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, les trois chiffres 1, 4, 10, qui sont employés, on choisira parmi ceux qui restent, deux chiffres quelconques, comme 2 & 9, qui fassent 11, & on les écrira dans les deux cases qui sont au dessous du 4.

4.° Les deux chiffres qui doivent être placés sous 1, dans l'autre bande verticale, doivent faire 14, puisque les trois ensemble de cette bande doivent faire 15; ainsi ayant effacé les chiffres déjà employés, on choisira parmi les autres, deux chiffres quelconques 8 & 6, qui fassent ensemble 14, & on les écrira au dessous de 1, dans les cases qui ont des cases vuides vis-à-vis elles.

5.° Enfin les trois chiffres restans, 3, 5, 7, qui font 15, seront placés dans la bande inférieure, au dessous des cases qui sont vuides dans la bande supérieure.

1	34	32	30	10	4
35					2
28					9
6					31
8					29
33	3	5	7	27	36

Les dix petits chiffres du pourtour étant ainsi placés, il n'y aura aucune difficulté pour y mettre les grands chiffres, car les dix petits chiffres étant écrits avec leurs complémens au dessous, ainsi qu'il a été dit, & comme il suit,

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,

36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27,

on prendra les complémens 36 & 33, des chiffres 1 & 4

des coins, & on les mettra dans les coins diagonalement opposés. On prendra aussi les autres compléments, pour les placer vis-à-vis & à l'opposite des petits chiffres dont ils font les compléments.

Les opérations étant faites ainsi que je le viens d'expliquer, le pourtour du carré de 6, sera fait.

EXEMPLE pour le pourtour du carré de 10.

<i>a</i>						<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>b</i>
									<i>a</i>
									<i>c</i>
									<i>d</i>
									<i>e</i>
<i>b</i>									
<i>c</i>									
<i>d</i>									
<i>e</i>									
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>				

Comme le pourtour du carré de 10 a dix cases dans chacune de ses bandes, & qu'il faut mettre dans chaque bande autant de grands chiffres que de petits, il y aura cinq petits chiffres & cinq grands chiffres dans chacune.

Je représen.e les cinq petits chiffres de la bande supérieure par les cinq lettres *a, b, c, d, e*, & je place les deux lettres *a, b* aux deux coins, les trois autres étant dans des cases quelconques de la même bande.

Comme chaque bande doit contenir la même somme a , b , c , d , e , en petits chiffres, je mets encore a , c , d , e , dans une bande verticale sous b , & je place b , c , d , e , dans l'autre bande verticale sous a , vis-à-vis les cases qui ne sont point remplies dans la bande opposée: enfin je place a , b , c , d , e , dans les cases de la bande inférieure qui sont au dessous des cases vuides de la bande supérieure.

Les cinq lettres étant
ainsi dans les quatre
bandes, je les ajoute
toutes ensemble, &
j'ai pour leur somme.....

	$c +$	$d +$	e ,	
$a +$	$b +$	$c +$	$d +$	e .
$a +$	$b +$	$c +$	$d +$	e .
$a +$	$b +$	$c +$	$d +$	e .
<hr/>				
$3a +$	$3b +$	$4c +$	$4d +$	$4e$.

Supposons maintenant que les dix-huit petits chiffres qu'il faut placer dans le pourtour, sont $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18$, dont la somme est 171 : cette somme sera égale à la somme des lettres, ainsi l'on aura $3a + 3b + 4c + 4d + 4e = 171$. On voit par cette équation indéterminée, que pour avoir la valeur de $3a + 3b$, & celle de $4c + 4d + 4e$, il faut partager 171 en deux parties, dont l'une soit divisible par 3 , pour $3a + 3b$, & dont l'autre soit divisible par 4 , pour $4c + 4d + 4e$.

Parties divisibles par 3 $15, 27, 39, 51, 63, 75, 87, 99$.

Parties restantes divis. par 4 .. $156, 144, 132, 120, 108, 96, 84, 72$.

On aura donc $3a + 3b = 15$ ou 27 ou 39 ou 51 ou 63 ou 75 ou 87 ou 99 ,

Et $4c + 4d + 4e = 156, 144, 132, 120, 108, 96, 84, 72$,

Par conséquent $a + b = 5$ ou 9 ou 13 ou 17 ou 21 ou 25 ou 29 ou 33 .

Et $c + d + e = 39$ ou 36 ou 33 ou 30 ou 27 ou 24 ou 21 ou 18 ,

Et $a + b + c + d + e = 44$ ou 45 ou 46 ou 47 ou 48 ou 49 ou 50 ou 51 ,

Voilà huit formules générales pour placer les dix-huit petits chiffres dans le pourtour du carré de 10 .

Supposons qu'on prenne la première formule, où la somme des petits chiffres de chaque bande est 44.

1						5	16	18	4
	44								2
									6
									15
									17
7									
9									
13									
14									
	3	8	10	11	12				

1.° Comme $a + b = 5$ dans cette première bande; il faudra partager 5 en deux chiffres quelconques, par exemple, en 1 & 4, pour les placer aux deux coins d'en-haut; & comme $c + d + e = 39$ dans la même formule, ayant effacé les chiffres employés 1 & 4, on choisira parmi les autres trois chiffres quelconques qui fassent ensemble 39: je suppose que l'on prendra 5, 16, 18, que l'on placera où l'on voudra dans la bande supérieure entre les coins.

2.° Chaque bande devant contenir 44 en cinq petits chiffres, on choisira donc parmi les chiffres restans, quatre chiffres qui fassent 40; la bande verticale où est 4 devant encore contenir 40 en quatre chiffres: je suppose qu'on prendra 2, 6, 15, 17, qu'on écrira dans les quatre cases qui sont au dessous de 4.

3.° L'autre bande verticale devant contenir 44 en cinq

chiffres, & ayant déjà 1 à sa tête, il n'y manque que 43 en quatre chiffres; on choisira donc parmi les chiffres restans, quatre chiffres qui fassent ensemble 43: je suppose qu'on prendra 7, 9, 13, 14, qu'on écrira au dessous de 1, dans les quatre cases qui sont vis-à-vis des cases vuides.

4.° Il restera inmanquablement cinq chiffres, qui seront ensemble 44, & que l'on placera dans les cinq cases inférieures qui sont au dessous des cinq cases vuides dans la bande supérieure.

L'opération étant faite ainsi que je le viens d'expliquer, on n'aura plus qu'à placer les complémens dans les cases vuides, vis-à-vis les petits chiffres dont ils sont les complémens, en faisant attention de mettre les complémens des coins dans les coins opposés diagonalement.

On fera de la même manière celui de 14, en prenant $a + b + c + d + e + f + g$, pour les sept petits chiffres de la bande supérieure, & en mettant a & b aux deux coins, & l'on trouvera,

$a + b =$	5	ou 9	ou 13	ou 17	ou 21	ou 25	ou 29	ou 33	ou 37	ou 41	ou 45	ou 49
$c + d + e + f + g =$	84	ou 81	ou 78	ou 75	ou 72	ou 69	ou 66	ou 63	ou 60	ou 57	ou 54	ou 51
$-b + c + d + e + f + g =$	89	ou 90	ou 91	ou 92	ou 93	ou 94	ou 95	ou 96	ou 97	ou 98	ou 99	ou 100

ce qui fera douze formules générales, avec lesquelles on opérera comme on a fait dans les deux quarrés précédens.

Quoique les exemples qu'on vient de donner pour faire les pourtours des quarrés de 6, de 10, & de 14, composent une méthode générale par laquelle on peut faire les pourtours de tous les autres quarrés dont les racines ou côtés sont imparialement pairs; comme on ne trouve par cette méthode que la somme des coins de la bande supérieure, avec la somme des chiffres qui doivent composer chaque bande, & qu'on pourroit peut-être se tromper dans le choix des chiffres qui doivent composer ces sommes, j'ai cru qu'il étoit à propos de donner ici une pratique aisée, par le moyen de laquelle on placera sans peine, & sans avoir besoin de beaucoup

d'attention, les petits chiffres dans les pourtours de tous les quarrés plus grands que celui de 6.

La pratique que je vais proposer, suppose que l'on fera un quarré de 6 pour servir de modèle, & que les petits chiffres sont placés dans le pourtour de ce premier quarré impairement-pair.

Comme on a quatre façons véritablement générales pour composer le pourtour du quarré de 6, c'est-à-dire qu'on peut faire en sorte que la somme des petits chiffres de chaque bande du pourtour soit, ou de 15, ou de 16, ou de 17, ou de 18, on pourra, par le moyen du quarré de 6 ou de son pourtour, faire quatre espèces générales de pourtours pour tous les quarrés impairement-pairs plus grands que celui de 6.

MÉTHODE pour placer les petits chiffres dans les pourtours de tous les quarrés impairement-pairs, par le moyen des petits chiffres du pourtour du quarré de 6.

La pratique que je propose consiste en deux opérations très-simples, que je vais expliquer.

1.^o Otez 6, du côté du quarré impairement-pair, dont vous voulez faire le pourtour; si ce côté est de 10, il restera 4; s'il est de 14, il restera 8; s'il est de 18, il restera 12, &c. Ajoûtez ce reste à chaque petit chiffre du pourtour du quarré de 6, que vous avez fait pour modèle; les petits chiffres du quarré de 6, étant ainsi augmentés, placez-les dans les cases correspondantes du pourtour que vous avez à remplir, c'est-à-dire, mettez les coins augmentés du quarré de 6, dans les coins du nouveau pourtour, & placez les autres chiffres augmentés dans les bandes correspondantes; par cette première opération, vous placerez trois petits chiffres dans chacune des quatre bandes de votre pourtour.

2.^o Ayant placé trois petits chiffres dans chaque bande du pourtour du quarré plus grand que celui de 6, il vous restera encore à placer les premiers & les derniers de vos petits chiffres; & comme vous en aurez autant des premiers que des derniers,

vous

Soit un pourtour du quarré de 6, où les petits chiffres soient placés comme on le voit ci-dessus.

Si l'on veut, par le moyen de ce pourtour de 6, faire un pourtour du quarré de 10, ou du quarré de 14.

1.^o On retranchera 6 de 10 ou de 14, & il restera 4 ou 8.

Pour le pourtour du quarré de 10, on ajoutera le reste 4, aux petits chiffres du pourtour du quarré de 6, c'est-à-dire qu'on ajoutera 4 aux deux coins 1 & 4 du pourtour de 6; & l'on aura 5 & 8 pour les coins correspondans du quarré de 10: on ajoutera pareillement 4 aux autres chiffres du pourtour de 6, & l'on aura les chiffres des cellules correspondantes du pourtour de 10.

Pour le pourtour du quarré de 14, on ajoutera le reste 8 aux petits chiffres du pourtour de 6, c'est-à-dire qu'on ajoutera 8 aux deux coins 1 & 4 du pourtour de 6, & l'on aura 9 & 12 pour les deux coins du pourtour de 14: l'on ajoutera pareillement 8 aux autres chiffres du pourtour de 6 pour avoir les chiffres correspondans du pourtour de 14.

Les petits chiffres qui doivent faire le pourtour de 10, sont,

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.

Les dix chiffres du milieu sont placés par le moyen du pourtour de 6; on n'a donc plus que les quatre premiers 1, 2, 3, 4, avec les quatre derniers 15, 16, 17, 18, à placer.

On rangera les quatre derniers à rebours sous les quatre premiers, comme il suit,

$$\begin{array}{cccc} 1, & 2, & 3, & 4, \\ 18, & 17, & 16, & 15, \end{array}$$

pour avoir quatre paires égales de chiffres qu'on mettra dans les quatre bandes, en plaçant une paire dans chaque bande, comme on voudra, & le pourtour du quarré de 10 sera fait pour les petits chiffres.

Les petits chiffres qui doivent faire le pourtour de 14, sont,

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18), 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26.

Les dix chiffres du milieu sont déjà placés dans le pourtour de 14, par le moyen du pourtour de 6, aux chiffres duquel on a ajouté 8; on n'a donc plus à placer que les huit premiers avec les huit derniers.

Ayant rangé les huit derniers sous les huit premiers à rebours, comme il suit,

1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,
26,	25,	24,	23,	22,	21,	20,	19,

on aura huit paires égales de chiffres qu'on partagera en quatre parties; ces quatre parties qui seront composées chacune de quatre chiffres, seront mises dans les quatre bandes du pourtour de 14, une partie dans chaque bande, comme on voudra, & le pourtour du carré de 14 sera fait pour les petits chiffres.

Si c'étoit le carré de 18 que vous voulussiez faire, après avoir formé le carré de 16, de la même manière que ci-dessus, par seize carrés de 4, l'on ajouteroit douze unités à chaque petit nombre du pourtour du carré de 6 pour avoir trois petits nombres du pourtour du carré de 18 dans chacune de ses bandes; après quoi l'on mettra dans une bande les trois plus petits & les trois plus grands des vingt-quatre petits nombres restans, & trois autres petits nombres & trois grands des dix-huit restans dans une autre bande, & ainsi du reste.

Le carré de 22 se fait de la même manière; car après avoir formé les carrés de 4, comme il est dit ci-dessus, pour en faire l'intérieur, l'on ajoutera seize unités à chaque petit nombre du pourtour du carré de 6; & ayant écrit les trente-deux petits chiffres restans, de la même manière qu'aux précédens, l'on mettra dans une bande les quatre plus petits & les quatre plus grands de ces trente-deux petits nombres restans: le reste se finit comme les autres ci-dessus.

Le tableau des pourtours de ces carrés impairement-pairs que je mets ci-après, fera connoître la facilité de cette méthode,

LI ij

si l'on observe qu'il faut toujours augmenter de quatre unités d'un carré à l'autre, les trois petits chiffres de chaque bande du carré de 6; ce qui fait que le carré de 6 commençant par 1, celui de 10 commencera par 5, celui de 14 par 9, celui de 18 par 13, & ainsi des autres.

Les quatre unités qu'il faut ajouter d'un carré à l'autre, viennent de ce qu'il faut retrancher 6 du côté du carré, pour avoir ce qu'il faut ajouter à chaque petit chiffre du carré de 6, & de ce que les côtés des carrés impairement-pairs font une progression dont la différence est 4.

Si on vouloit commencer celui de 6 par 12, celui de 10 commencerait par 16, celui de 14 par 18, & celui de 18 par 22, &c.

Observez encore que les petits chiffres qui restent à placer dans chaque bande de chaque carré, & sous lesquels j'ai fait de petites barres — pour les pouvoir distinguer des autres qui ont des +, & qui ont rapport à ceux du carré de 6, augmentent de deux d'un carré à l'autre, de sorte que le pourtour du carré de 10, a deux de ces petits chiffres restans à chaque bande, celui de 14 en a quatre, celui de 18 en a six, & ainsi des autres.

Il résulte donc de la première & de la seconde méthodes, qu'on pourra faire tous les carrés pairs, savoir, tous les carrés pairement-pairs par la première méthode toute seule, & tous les carrés impairement-pairs par le concours des deux méthodes, en faisant par la première le carré pairement-pair du milieu, & en remplissant le pourtour de ce carré par la seconde.

On trouvera ci-après un tableau qui indique d'un coup d'œil plusieurs choses qui ne sont pas expliquées dans cette méthode; ce qu'on connoîtra par les titres de chaque colonne, savoir, le nom de chaque carré, le nombre des cellules & des chiffres qui composent chaque carré, le nombre des petits chiffres de chaque carré dont le nombre de leurs complémens est le même, le nombre des carrés de 4, entourés d'un pourtour, & enfin le nombre des petits chiffres de chaque pourtour, qui ont autant de complémens.

Je donne aussi un tableau des petits chiffres qui restent à placer dans les quatre bandes de chaque pourtour des carrés formés par des carrés de 4, après en avoir placé trois dans chaque bande par le moyen du carré de 6, qui leur sert de base à tous: je finis cette méthode par une couple de carrés plus grands pour en faire concevoir la facilité.

TABLEAU pour les Carrés magiques impairement-pairs, faits par des carrés de 4 & un pourtour. Méthode 2.^e

QUARRÉS	NOMBRE des cellules & des chiffres qui composent chaque Carré.	NOMBRE des petits chiffres de chaque Carré dont lenomb. de leur complément est le même.	NOMBRE des Carrés de 4, entourés d'un pourtour.	NOMBRE des petits chiffres de chaque pourtour qui ont autant de compléments.
6	36	18	1	10
10	100	50	4	18
14	196	98	9	26
18	324	162	16	34
22	484	242	25	42
26	676	338	36	50
30	900	450	49	58
34	1156	578	64	66

Quarré de 10.

5 +	94	90	92	97	86	1 —	18 —	14 +	8 +
95	19	81	80	22	27	73	72	30	6
88	78	24	25	75	70	32	33	67	13
99	26	76	77	23	34	68	69	31	2
84	79	21	20	82	71	29	28	74	17
3 —	35	65	64	38	43	57	56	46	98
16 —	62	40	41	59	54	48	49	51	85
10 +	42	60	61	39	50	52	53	47	91
12 +	63	37	36	66	55	45	44	58	99
93	7 +	11 +	9 +	4 —	15 —	100	83	87	96

bandes de chaque pos. Quarrés de 4, après en avoir
, par le moyen du Q

2	17
99	84

3
98

24	4	23
73	193	174

5
192

30	6	29
95	319	296

7	Petits nombres restans.
318	Leurs complémens.

36	8	35
49	477	450

9	15	28	16	27	Petits nombres restans.
476	70	457	469	458	Leurs complémens.

42	10	41
535	667	636

11	17	34	18	33	19	32	20	31	Petits nombres restans.
666	60	643	659	644	658	645	657	646	Leurs complémens.

TABLEAU des *petits Chiffres* qui restent à placer dans les quatre bandes de chaque pourtour des *Quarrés* impairement-pairs, formés par des *Quarrés* de 4, après en avoir placé trois dans chaque bande, par le moyen du *Quarré* de 6, qui leur sert de base à tous.

Quarré de 10.

1	18
100	83

2	17
99	84

3	16
98	85

4	15
97	86

Petits nombres restans.
Leurs complémens.

Quarré de 14.

1	26	2	25
196	171	125	172

3	24	4	23
194	173	123	174

5	22	6	21
192	175	121	176

7	20	8	19
190	177	119	178

Petits nombres restans.
Leurs complémens.

Quarré de 18.

1	54	2	53	3	52
324	271	225	272	322	274

4	51	5	50	6	49
321	274	320	275	319	276

7	48	8	47	9	46
318	277	317	278	316	279

11	45	12	44	13	43
315	280	314	281	313	282

Petits nombres restans.
Leurs complémens.

Quarré de 22.

1	42	2	41	3	40	4	39
484	443	483	444	442	445	481	446

5	38	6	37	7	36	8	35
480	447	479	448	478	449	477	450

9	34	10	33	11	32	12	31
476	451	475	452	474	453	473	454

13	30	14	29	15	28	16	27
472	455	471	456	470	457	469	458

Petits nombres restans.
Leurs complémens.

Quarré de 26.

1	51	2	49	3	48	4	47	5	46
676	637	675	638	674	639	673	640	672	641

6	44	7	43	8	42	9	41	10	40
671	632	670	633	669	634	668	635	667	636

11	40	12	39	13	38	14	37	15	36
666	637	665	638	664	639	663	640	662	641

16	35	17	34	18	33	19	32	20	31
661	642	660	643	659	644	658	645	657	646

Petits nombres restans.
Leurs complémens.

Quarré de 14.

9 +	186	182	184	190	177	189	178	1	26	2	25	18	12
187	27	169	168	30	35	161	160	38	43	153	152	46	10
180	166	32	33	163	158	40	41	155	150	48	49	147	17
194	34	164	165	31	42	156	157	39	50	148	149	47	3
173	167	29	28	170	159	37	36	162	151	45	44	154	24
193	51	145	144	54	59	137	136	62	67	129	128	70	4
174	142	56	57	139	134	64	65	131	126	72	73	123	23
5	58	140	141	55	66	132	133	63	74	124	125	71	192
22	143	53	52	146	135	61	60	138	127	69	68	130	175
6	75	121	120	78	83	113	112	86	91	105	104	94	191
21	118	80	81	115	110	88	89	107	102	96	97	99	176
16	82	116	117	79	90	108	109	87	98	100	101	95	181
14	119	77	76	122	111	85	84	114	103	93	92	106	183
185	11	15	13	7	20	8	19	196	171	195	172	179	188

OBSERVATION
DE L'ECLIPSE DE LUNE*Du 13. Décembre 1750.*Par M.^{rs} DE THURY & MARALDI.

Nous avons observé cette éclipse dans la tour occidentale de l'observatoire, où l'on avoit porté une pendule & les lunettes nécessaires pour faire cette observation en plusieurs manières différentes. Le ciel qui avoit été découvert presque toute la nuit, se couvrit vers le temps où l'éclipse devoit commencer, & ne nous permit pas de distinguer avec assez d'évidence le bord de la Lune, pour que l'on pût estimer précisément le commencement de l'éclipse, que mon père a cependant jugé à 4^h 47' 42". L'ombre parut ensuite mal terminée: nous ne laissâmes pas cependant, M. Maraldi & moi, de déterminer à peu près la quantité des doigts éclipsés, tandis que mon père & M. Gentil marquoient à la pendule les intervalles de temps écoulés entre le passage du bord éclairé de la Lune, & celui des cornes.

Voici quelques phases que nous avons observées.

A 4^h 57' 42" deux doigts & demi environ.

5. 0. 22 trois doigts.

5. 5. 27 quatre doigts, & l'ombre à Copernic.

5. 8. 50 l'ombre à Tycho.

5. 9. 42 cinq doigts environ.

La Lune disparoit.

A 5^h 25' 42" huit doigts.

5. 29. 42 neuf doigts.

5. 30. 32 promontoire aigu.

5. 35. 32 dix doigts.

5. 37. 12 l'ombre à Proclus.

5. 46. 12 la fin de l'éclipse exacte;

Le ciel devint ensuite fort clair, & l'on distingua toujours le disque de la Lune, qui paroissoit de couleur rouge-brun, jusqu'au moment du recouvrement de lumière que nous déterminâmes très-exactement à $7^h 26' 6''$.

A $7^h 31' 1''$ un doigt.

7. 35. 51 deux doigts.

7. 38. 6 Aristarque est sorti.

7. 41. 30 trois doigts environ.

Il ne fut plus possible de distinguer les termes de l'ombre, parce que la Lune approchoit de l'horizon, & que le jour augmentoit considérablement. Parmi les phases que nous avons observées, celles de l'immersion totale & du recouvrement de lumière ont été déterminées avec toute l'exacritude que l'on peut attendre de ces sortes d'observations; elles donnent la demeure dans l'ombre, de $1^h 39' 54''$, & le milieu de l'éclipse à $6^h 36' 9''$. La Connoissance des Temps, ou, ce qui revient au même, le calcul des Tables de mon père, donne la demeure dans l'ombre, de $1^h 39' 52''$, & le milieu de l'éclipse, à $6^h 35' 28''$: ce qui s'accorde parfaitement avec l'observation, & s'éloigne du calcul des Tables de M. Halley, rapporté dans la figure que M. Delisle a présentée à l'Académie, laquelle donne le milieu de l'éclipse, à $6^h 41' 14''$.

Nous avons profité du beau temps qui avoit précédé l'éclipse, pour observer le passage de la Lune au méridien, & celui des étoiles η , μ & δ des Gémeaux, qui se trouvoient ce jour-là à peu près sur le même parallèle que le bord inférieur de la Lune. Voici les observations du passage de la Lune au méridien.

Temps vrai.

Passage au méridien.

$11^h 41' 42''$ 1.^{er} bord. . . . $64^d 17' 35''$ bord supérieur.

11. 44. 12 2.^e bord. . . . $63. 43. 50$ bord inférieur.

11. 42. 30

$63. 33. 45$

La hauteur du bord inférieur de la Lune ayant été observée avec le quart-de-cercle de six pieds de rayon, on laissa

Mém. 1750.

M m

l'instrument dans la même situation, & au temps du passage des étoiles par le fil vertical, l'on mesura avec le micromètre leurs différences de déclinaison par rapport au même bord de la Lune: l'étoile 3 passa $0^h 57' 25''$ après le bord précédent de la Lune, avec une différence de déclinaison d'une minute seulement; la deuxième, $1^h 5' 26''$, avec une différence en déclinaison de près de 3 minutes; enfin la troisième, $2^h 2' 37''\frac{1}{2}$ après le passage du même bord, avec une différence de 9 secondes. La différence de déclinaison ou de hauteur de ces mêmes étoiles a été déterminée dans le même temps au quart-de-cercle mural par M. Gentil, & ne diffère de celle qui résulte des observations faites au quart-de-cercle mobile, que de quelques secondes. Ces mêmes étoiles se trouveront encore sur le parallèle de la Lune les 4 & 5 Mars de l'année prochaine, & sont celles que M. l'Abbé de la Caille se propose d'observer au cap de Bonne-espérance, pour déterminer la parallaxe de la Lune.

Ayant calculé la longitude & la latitude de la Lune qui résultent de l'observation faite au méridien, on trouve la longitude, de $2^f 17^d 2' 44''$, & la latitude, de $0^d 27' 0''$: les Tables de Flamsteed donnent la longitude pour ce temps, de $2^f 17^d 2' 4''$, & la latitude, de $0^d 27' 3''$; ce qui s'accorde parfaitement avec l'observation, les Tables de Flamsteed différant peu de celles de M. Halley.



OBSERVATIONS

BOTANICO-MÉTÉOROLOGIQUES,

*Faites au château de Denainvilliers, proche Pluviers
en Gâtinois, pendant l'année 1749.*

Par M. DU HAMEL.

A V E R T I S S E M E N T.

LES Observations météorologiques sont divisées en sept colonnes; la première indique les jours du mois; la seconde, le vent qui a régné le plus fréquemment, n'étant pas possible de marquer toutes les variations qui arrivent dans le cours d'une journée. Les trois colonnes suivantes sont destinées pour les observations du thermomètre, la première désignant les observations du matin, qui ont été faites à huit heures; sur quoi il est bon de remarquer que le thermomètre étant placé dans l'angle de deux murailles, sur une terrasse exposée au nord, il marque 2 degrés ou 2 degrés $\frac{1}{2}$ au dessus de zéro, quoiqu'il gèle, principalement quand les gelées ne sont point continues: les observations du milieu du jour ont été faites à midi, & celles de la fin du jour, sur les onze heures du soir. On s'est toujours servi du thermomètre de M. de Reaumur, & on part du point zéro, ou du terme de la glace: la barre à côté du chiffre, indique que le degré du thermomètre étoit au dessous de zéro; quand les degrés sont au dessus, il n'y a point de barre.

La sixième colonne est destinée pour le baromètre.

La septième colonne indique, pour chaque jour, s'il a tombé de la pluie, de la grêle, de la neige, &c.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pou.	lign.	
1	S.	4	7	7 $\frac{1}{2}$	2.	9	variable.
2	S.	4	6	4	2.	9	variable.
3	S.	4	6	3	2.	7	variable.
4	S.	3	8	8	2.	3	variable, pluie, vent.
5	S. O.	6	7	4	2.	5	variable.
6	S. E.	5	7	6 $\frac{1}{2}$	27.	0	couvert & pluvieux.
7	S.	8	8	6	27.	3	pluvieux, grand vent.
8	S.	5 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	4	27.	0	pluvieux.
9	S.	4	6	4	27.	2 $\frac{1}{2}$	variable sans pluie.
10	S.	3 $\frac{1}{2}$	5	4	27.	7	couvert & pluvieux.
11	S.	7	9 $\frac{1}{2}$	7	27.	7	couvert.
12	N.	4	7	6	27.	6	variable sans pluie.
13	S.	4	7	5	27.	9	variable sans pluie.
14	S.	2	6	5	27.	11	variable sans pluie, brouillard.
15	S.	4	8	5	28.	0	beau temps.
16	S.	4	5	6	28.	9	brouillard
17	S.	5	8	6	28.	6	brouillard & pluie.
18	S. O.	5	7	3	28.	6	variable.
19	S.	3	5	4	26.	11	brouillard & pluie.
20	S. E.	3	5	6	26.	10	pluie & grand vent.
21	S. O.	7	9	6	26.	9	grand vent & grande pluie.
22	S.	5	6	5	26.	8	pluie, vent & orage.
23	S.	5	6	5	26.	8	grand vent & grande pluie.
24	S.	3	7	5	27.	3	beau, grand vent.
25	S.	6	9 $\frac{1}{2}$	9	27.	5	pluie & bruine.
26	S.	7	9 $\frac{1}{2}$	8	27.	3	variable.
27	S.	6	8	7	27.	3	variable.
28	S.	4	7	6	27.	5	beau temps.
29	N. N. O.	4	8	3	27.	6	beau temps.
30	S. S. O.	3	6	4	27.	6	brouillard & pluie.
31	O.	4	5	3	27.	5	pluvieux.

L'air a été fort doux pendant tout le mois de Janvier, puisque le thermomètre a quelquefois monté à $9\frac{1}{2}$ degrés, & qu'il n'est point descendu au dessous de 2; aussi a-t-il tonné plusieurs fois, le tonnerre est même tombé à Beaune où il n'a fait aucun dommage: il n'en a pas été de même des vents de la partie du sud, qui ont toujours été fréquens & violens; car les ouragans qui survinrent aux environs des fêtes de Noël, découvrirent des maisons, & déracinèrent des arbres.

Quoiqu'il plût presque tous les jours, les grands vents desséchoient la terre, & il ne s'est formé de mares dans les campagnes, que vers la fin du mois, où les pluies devinrent beaucoup plus abondantes. Les variations du baromètre ont été très-grandes, puisque le mercure a monté à 28 pouces, & qu'il a descendu, pendant les orages, à 26 pouces 8 lignes. On auroit cru être au printemps, car il y avoit encore des feuilles anciennes qui avoient conservé leur verdeur sur les pommiers sur paradis: dès le 10, les fleurs femelles des noisetiers commençoient à s'ouvrir, & peu de temps après, les fleurs mâles ou les chatons s'allongèrent. Le 13, le saule de Virginie avoit des pousses nouvelles. Le 17, les paquettes, les giroflées jaunes, les petits ellébores noirs, à feuilles de renoncule, & les perce-neiges étoient fleuris; les boutons des amandiers étoient fort gros, & quelques fleurs de pêcher s'épanouirent.

Pendant tout le mois, les herbes potagères, persil, cerfeuil, civette, oseille, &c. étoient vertes comme au printemps, & les artichauts avoient de fort grandes feuilles: les blés étoient aussi d'une verdeur admirable, mais quantité de petites limaces mangeoient leurs feuilles; ce qui causoit quelque inquiétude: les hannetons étoient à la superficie de la terre, & les abeilles trompées par ces apparences de printemps, s'écartoient quelquefois assez loin de leurs ruches.

Le temps étoit très-favorable pour les plantations, & nous en avons profité pour planter les marcottes des platanes d'orient & d'occident, d'érable à feuilles de frêne, & d'autres arbres qui ne sont point sensibles aux gelées d'hiver: les laboureurs entre-hivernoient leurs terres.

278 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

F E V R I E R.

Jours du mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Mid.	Soir.			
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	S. O.	3	7	6	27.	6	pluie & bruine.
2	S. O.	5	6	4	27.	6	pluie, bruine & grêle.
3	O.	2	4	1	27.	6	grand vent & pluie.
4	O.	0	-4	1	27.	6	gelée blanche, variable.
5	O.	0	-3	-6	27.	0	glace, variable.
6	O.	5	6	4	27.	2	variable.
7	O.	3	0	-4	27.	3	pluie, neige, gelée.
8	N.	-3	0 $\frac{1}{2}$	-0 $\frac{1}{2}$	27.	6	beau temps.
9	N.	-7 $\frac{1}{2}$	-3	-5	27.	11	beau temps fixe.
10	S.	-4 $\frac{1}{2}$	-2 $\frac{1}{2}$	0 $\frac{1}{2}$	27.	6	couvert, neige.
11	S. O.	0	2	0	27.	6	beau temps.
12	S.	2	4	5	27.	5	couvert, brouillard.
13	S. O.	5	6	5	27.	2	variable, grand vent.
14	S. O.	5	7	5	26.	11	variable, bruine.
15	S. O.	4	5	3	26.	8 $\frac{1}{2}$	pluvieux.
16	S. O.	3	4	2	26.	1	couvert, bruine.
17	O.	2	4	1	26.	7	beau temps.
18	S. O.	0	4	3	26.	7	variable, gelée blanche.
19	S. O.	5	6	3	26.	9	couvert, bruine.
20	S. O.	3	6	3	28.	0	gelée blanche.
21	E.	1	6	2	28.	9	} gelée blanche, beau.
22	N. E.	2	6	3	28.	9	
23	E.	2	8	4	28.	9	
24	N. E.	1	4	1	28.	10	} glace, beau temps.
25	N.	0	-6	-3	28.	11	
26	O.	1	5	1 $\frac{1}{2}$	28.	11	gelée blanche, brouillard.
27	N. O.	3	5	1 $\frac{1}{2}$	28.	10	variable.
28	N. E.	3	4	1 $\frac{1}{2}$	28.	9	couvert.

Le tems doux & humide ayant continué pendant tout le mois de Février, la végétation a fait beaucoup de progrès; il y a eu des violettes en fleurs pendant tout le mois.

Le 9, on vit une aurore boréale.

Le 17, les amandiers étoient en fleurs, & les boutons de poirier prêts à épanouir.

Le 18, on sema des pois hâtifs & des fèves de marais.

Le 20, on sema quelques planches d'oignons.

Le 22, on travailloit à force à tailler la vigne.

Le 23, les amandiers avoient produit quelques feuilles nouvelles, & les boutons des poiriers étoient fort gros; on tailloit les abricotiers, & on trouvoit beaucoup de boutons qui étoient intérieurement noirs.

Le 26, on semoit encore des avoines d'hiver, & on labouroit avec toute la diligence possible pour les mars.

On voit que les productions étoient aussi avancées à la fin de Février, qu'elles le sont ordinairement au commencement d'Avril; mais les blés étoient si remplis de cette espèce de renoncule que les paysans appellent des *bassins*, qu'on craignoit fort que cette mauvaise plante ne prît le dessus.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi	Soir.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pour. lign.	
1	N. O.	2	4	0	28. 6.	beau temps.
2	N. E.	— $\frac{1}{2}$	5	1	28. 8	beau, gelée blanche.
3	N. E.	— 1	3 $\frac{1}{2}$	0	28. 8	beau temps, glace.
4	N. E.	0	5	3	28. 8	beau temps, glace.
5	N. E.	3	9	4	28. 7	beau temps, gelée blanche.
6	S.	6	8	5	28. 5	couvert, pluie douce.
7	S.	4	9	5	28. 6	variable.
8	S. E.	5	9	6	28. 6	beau temps.
9	N. E.	5	7	6	28. 6	pluie.
10	S. O.	5	8	5	28. 7	variable.
11	S. E.	5	8	7	28. 7	bruine.
12	S. E.	7	10	8	28. 10	variable.
13	S. O.	8	10	9	28. 10	couvert.
14	O.	8	8	8	28. 10	couvert, humide.
15	S. S. O.	8	11	8 $\frac{1}{2}$	28. 10	variable.
16	S. O.	8	13	9	28. 7	beau temps.
17	S. O.	9	11	10	28. 6	nébuleux.
18	S. O.	9	11	10	28. 3	pluvieux.
19	N. E.	8	9	5	28. 6	couvert.
20	N. E.	5	7	4	28. 7	beau temps.
21	N. E.	3	8	6	28. 6	variable, gelée blanche.
22	O.	5	9	7 $\frac{1}{2}$	28. 2	pluie & vent.
23	O.	4	8	4 $\frac{1}{2}$	28. 5	variable.
24	N. E.	2	4	0	28. 9	beau & froid.
25	N. E.	— 2	3	— 0 $\frac{1}{2}$	28. 11	beau temps.
26	N. E.	— 2	3	— 1	28. 11	grand vent, beau.
27	N. E.	— 1	2	— 1	28. 7	grand vent, beau temps.
28	N. E.	— 1	1	— 3	28. 5	beau temps.
29	S. O.	— 1	4	0	28. 6	beau temps.
30	N.	0	5	1 $\frac{1}{2}$	28. 8	variable.
31	S.	1	2	0	28. 7	couvert, gelée.

Le mois de Mars a encore été assez doux. Le 6, les hyacinthes & les narcisses communes étoient en fleur. Le 7, les groseillers épineux étoient presque tout verts. Le 8, les abeilles & les mouches de toute espèce voloient comme au printemps, & on sema des racines potagères, comme le salsifis & les scorfonnaires. Le 12, on débuta les artichauts, mais nous en avons eu qui ont passé l'hiver sans avoir été couverts; néanmoins il en a beaucoup pourri dans les jardins bas. Le 13, les boutons des poiriers étoient épanouis. Le 15, les pêchers & les abricotiers étoient en pleine fleur, les abeilles faisoient leur récolte sur les fleurs des ormes, des buis, des pêchers & des abricotiers: enfin tout annonçoit le printemps, puisqu'on entendoit le cri des crapaux. Le 17, on continua à semer les racines potagères, panais, carottes, &c. on apercevoit dans les bois quelques petites feuilles de charmille, la vigne pleuroit abondamment, & ses boutons monstroient leur bourre. Le 18, les hyacinthes commençoient à passer; les narcisses doubles, les impériales, les petits iris blancs étoient en fleur: au reste on semoit les mars, & on achevoit de tailler la vigne. Le 20, il y eut une aurore boréale. Le 21, le temps étoit fort beau, les papillons voloient, & nous profitâmes du beau temps pour faire des marcottes de platane & de tilleul de Canada, qui a la feuille plus belle que celui de Hollande. Le 24, les amandiers commençoient à défleurer: jusque-là l'hiver avoit été un beau printemps, mais le 25, la gelée, les ondées de neige & de grêle, & les vents froids commencèrent à se faire sentir: néanmoins le 31, les boutons à bois de l'épine blanche s'ouvroient, & les boutons de cerisier qui étoient prêts à s'épanouir, étoient déjà fort endommagés, de même que les fleurs des pêchers, abricotiers & poiriers; au reste les blés étoient fort verts.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pour.	lign.	
1	N. E.	2	4	2	28.	8	variable.
2	N. E.	2	4	3	28.	8	variable.
3	N. E.	4	8	4	28.	8	beau temps.
4	S. O.	7	12	8	28.	7	variable.
5	S. O.	9	12	8	28.	7	beau temps.
6	S.	8	11	6	28.	5	variable.
7	S. O.	6	9	7	28.	3	pluvieux.
8	S.	8	11	6	28.	6	pluvieux.
9	S. O.	8	13	10	28.	5	brouillard.
10	S. E.	8	11	7	28.	4	variable.
11	N. E.	8	9	7	28.	5	variable.
12	N. E.	4	8 $\frac{1}{2}$	4	28.	5	beau temps, gelée.
13	N. O.	4	9	6	28.	6	beau, gelée blanche.
14	S.	4	11	10	28.	2	variable, gelée.
15	S.	12	14	8	28.	6	grand vent, orage.
16	S.	8	9	7	28.	3	grand vent, pluie.
17	S.	4	6	5	28.	5	pluie & grêle.
18	N.	5	7	4	28.	7	variable, froid.
19	N.	4	7	5 $\frac{1}{2}$	28.	8	couvert & froid.
20	N. O.	5	9	5	28.	7	variable.
21	S. E.	8	8	5	27.	0	pluvieux & froid.
22	N. E.	6	8	5 $\frac{1}{2}$	27.	5	couvert & froid.
23	S. O.	4	10	6	27.	7	variable.
24	S. O.	4	9 $\frac{1}{2}$	5	27.	5	couvert.
25	O.	8	11	6	27.	6	variable.
26	S.	8	10 $\frac{1}{2}$	7	27.	5	grande pluie.
27	S.	6	11	8	27.	9	variable.
28	S.	8	13	10	27.	9	beau temps.
29	S.	10	12	9	27.	6	couvert.
30	S.	9	10	6	27.	6	pluie, grêle & orage.

Le mauvais temps de la fin du mois de Mars a continué en Avril; néanmoins le 2, on semoit les orges, & on donnoit la première façon aux vignes.

Le 6, les avoines levoient très-bien dans la plaine, mais elles n'étoient qu'à moitié semées dans les terres noires, le long de la forêt.

Le 10, on vit les premières hirondelles.

Le 12, le cerisier mahaleb, l'épine blanche, les maronniers d'Inde, & quelques tilleuls, avoient des feuilles.

Le 18, on voyoit quelques feuilles de vigne sur les treilles bien exposées.

Le 20, on entendit chanter des cailles, & le 22, le rossignol & le coucou; on vit aussi des chauve-fouris.

Le 24, on se plaignoit que les avoines n'étoient pas bien levées; les uns en attribuoient la cause à la semence, qui étoit petite & légère; d'autres, à ce que la superficie de la terre, qui avoit été battue par la pluie & le vent, étoit fort dure.

Le 25, on trouvoit quelques épis de seigle.

Le 28, on vit paroître tout d'un coup une grande quantité de hannetons; les vigneronns se pressoient de piquer les échalas, parce que la terre avoit été attendrie par les pluies. Vers la fin du mois, les groseillers à grappe étoient en fleur, & les boutons de la vigne fort gros; on servoit des pigeonneaux de colombier. On a vû cette année peu de fleurs de violettes, & de morilles.

Il s'en faut beaucoup que ce mois ait été aussi agréable que les précédens, car quoique les gelées n'aient pas été fortes, les ondées de neige, de grêle & de pluies froides, accompagnées d'un vent de nord forcé, rendoient la saison fort désagréable pour les hommes, & gâtoit beaucoup les fruits. Quoiqu'il soit tombé beaucoup d'eau, & que le soleil parût rarement, la terre étoit fort sèche, ce qu'on ne peut attribuer qu'aux vents de nord violens & continuel.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	S. O.	6	10	5	27.	9	froid & pluvieux.
2	S. O.	5	12	7	27.	9	variable.
3	S.	7	15	10 $\frac{1}{2}$	27.	9	variable.
4	S.	10	15	9	27.	7	beau temps.
5	N. O.	10	16	10 $\frac{1}{2}$	27.	7	variable.
6	N. E.	11	18	15	27.	8	variable, tonnerre.
7	S. E.	14	19	15	27.	9	beau temps.
8	E.	14	19	15	27.	9	variable & chaud.
9	N.	15	19	15	27.	9	pluie, orage & grêle.
10	N. E.	12	16	10	27.	8	brouillard froid.
11	N. E.	9	14	8	27.	7	brouillard.
12	N. O.	8	14	8	27.	7	grand brouillard.
13	N. O.	8	14	10	27.	4	grand brouillard.
14	N. O.	5	0	4	27.	5	variable.
15	S. S. O.	-1 $\frac{1}{2}$	9	-4 $\frac{1}{2}$	27.	6	variable, forte gelée.
16	S.	4	12	9 $\frac{1}{2}$	27.	3	beau, gelée blanche.
17	S.	9	11	7	27.	5	grand froid.
18	S.	9	12	9	27.	7	gelée blanche.
19	S.	9	13	9	27.	7	variable.
20	S. S. E.	9	15	10	27.	7	variable.
21	S.	10	17	15	27.	7	variable.
22	N.	14	19	14 $\frac{1}{2}$	27.	8	beau temps.
23	N.	15	21	13	27.	8 $\frac{1}{2}$	beau temps, tonnerre.
24	N.	14 $\frac{1}{2}$	20	15	27.	9	beau & chaud.
25	N.	15	20	14 $\frac{1}{2}$	27.	7	beau temps, tonnerre.
26	N.	17	21 $\frac{2}{2}$	17	27.	8	beau temps.
27	S. E.	15	21	18	27.	8	beau temps, tonnerre.
28	S.	18	22	18	27.	8	orageux.
29	S.	16	20	14	27.	7	orageux.
30	S.	15	20	15	27.	8	variable.
31	N.	15	22	15	27.	7	beau & chaud.

Le mois de Mai a été assez désagréable, quoique plus doux que le précédent.

Le 6, les ormes n'avoient encore que leurs graines, qui leur tenoient lieu de feuilles : on entendoit le jour les loriots, & le soir les courlis.

Le 9, on fortit les orangers, & les hannetons dévoreroient toute la verdure.

Le 10, les sitifés des Alpes étoient en fleur, & l'épine blanche commençoit à fleurir ; les vigneronns travailloient à faire des fossés.

Le 15, il gela très-fort le matin, le ciel étant très-net ; les pousfés des chênes, des chênes-verds, des noyers, des frênes, platanes, mûriers rouges & blancs, furent gelées : une vigne enfermée d'une muraille de sept pieds de hauteur, fut auffi gelée entièrement, pendant que la vigne qui étoit de l'autre côté de la muraille ne fut point, ou presque point endommagée : la seule différence qu'il y avoit entre ces deux vignes, est que celle qui étoit dans le clos étoit vieille, & que celle qui étoit dehors étoit jeune.

Le 16, il gela encore, mais fans faire de dommage, parce que le soleil ne parut pas.

Le 20, on ne voyoit plus que quelques hannetons, les gelées des jours précédens en ayant fait périr la plus grande partie.

Le 24, les contre-boutons de la vigne qui étoient fermés pendant les gelées, pouffoient & montroient quelques petites grappes.

Le 25, les seigles commençoient à défleurir, & il tomba une pluie qui fut très-avantageuse aux menus grains.

Le 29, on servit des fraises assez abondamment, & les premiers petits pois.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	S.	17	22 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$	27.	7	nébuleux.
2	N.	17	22 $\frac{1}{2}$	18	27.	7	chargé.
3	N.	17	21	17	27.	6	beau & chargé.
4	E.	16	21	16	27.	1	orage.
5	S. S. O.	10	14	9	27.	1	pluie & vent.
6	N. E.	7	12	8	27.	5	variable.
7	N. O.	9	12	8	27.	6	couvert.
8	N. E.	6	10	6	27.	5	froid.
9	N. E.	6	9	6	27.	5	pluie froide.
10	N.	9	13	9	27.	5	pluvieux.
11	N. E.	9	11	7 $\frac{1}{2}$	27.	6 $\frac{1}{2}$	sombre sans pluie.
12	N. E.	5	10	9	27.	6	couvert.
13	S. O.	9	11	9	27.	5	pluie & orage.
14	S. O.	9	11	8	27.	5	pluie & vent.
15	S. O.	9	12	8	27.	5	pluvieux.
16	N. O.	9	11	7	27.	7	variable.
17	N.	9	11	9	27.	9	variable.
18	N.	10	14 $\frac{1}{2}$	10	27.	9 $\frac{1}{2}$	beau temps.
19	N. E.	10	16	12	27.	8 $\frac{1}{2}$	beau temps.
20	N.	12	16	14	27.	7	brouillard.
21	N.	9	11	9	27.	8	pluie.
22	N.	9	13	8	27.	9	couvert & variable.
23	S.	10	14	11	27.	6	beau temps.
24	N.	10	14 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	27.	9	beau & variable.
25	N.	10	14	10	27.	5 $\frac{1}{2}$	beau & variable.
26	S. O.	10	13	7	27.	4	variable & couvert.
27	O.	6	11	8 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{2}$	grand vent.
28	S.	....	....	....	....	....	couvert, brume.
29	S.	12	13 $\frac{1}{2}$	11	27.	6	grand vent.
30	O.	11	13	10 $\frac{1}{2}$	27.	8	pluvieux.

Le premier Juin, il tomba à Montigny & Châtillon dans notre voisinage, une grêle qui perdit tous les biens de la terre.

Le 4, on commença, malgré le mauvais temps, à faucher les sainfoins dont l'herbe étoit fort basse.

Le 5, les rosiers & les sureaux étoient en fleur; on voyoit quelques fleurs d'orange, & aux treilles, quelques fleurs de vigne.

Le 13, la vigne étoit presque en pleine fleur: on ne voyoit presque plus de cantharides, qui n'avoient mangé que la moitié des frênes à l'exposition du midi; & une remarque qu'il est bon de faire, c'est que ces insectes ne touchent point aux frênes à fleur: nous avons des frênes ordinaires pêle-mêle avec des frênes à fleur; tous les frênes ordinaires ont été attaqués par les cantharides, sans que les frênes à fleur aient été du tout endommagés: c'est un grand avantage pour cet arbre, qui est d'un très-beau verd, & qui produit une assez belle fleur.

Le 18, les cantharides qui avoient disparu pendant le mauvais temps, revinrent achever de dévorer les frênes; les vers qui avoient beaucoup fait de tort aux avoines avant les pluies, ne paroissent plus leur faire de dommage: enfin les blés étoient en fleur.

Le 19, on serroit les sainfoins qui avoient été fort mouillés depuis qu'ils étoient fauchés; néanmoins ceux qui n'avoient point été retournés, étoient encore assez verts, parce qu'ayant toujours resté humides, l'herbe n'avoit point passé par des alternatives de sécheresse & d'humidité, ce qui l'endommage beaucoup.

Le 23, la vigne qui étoit toujours en fleur, ne s'accommodoit point des fraîcheurs & des pluies, beaucoup de grains noircissoient, & il se formoit des vers qui bouchonnoient les grappes: on n'entendoit plus le rossignol.

Le 28, ceux qui avoient des abeilles, étoient désolés de ce

qu'il ne sortoit point de jetons; & comme les effains tardifs ne réussissent pas ordinairement, ils étoient déterminés à changer leurs mouches de panier: les fèves pourrissoient, les blés étoient fort verts, néanmoins on en découvroit beaucoup de charbonné.

Tout ce mois a été très-froid & humide, & fort contraire aux biens de la terre; il a été impossible de se passer de feu dans les appartemens, aussi la vigne a-t-elle beaucoup coulé; il y a du noir dans les blés, & beaucoup d'herbe, de l'ergot dans les seigles, & grand nombre d'épis ont été gelés. On a travaillé pendant ce mois à biner les vignes & les guérêts.

JUILLET.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	poucs.	lignes.	
1	S. O.	12°	16	12.	27.	9	beau & variable.
2	S. O.	13	16	14	27.	7 $\frac{1}{2}$	variable.
3	S. O.	13	16	13	27.	7	couvert.
4	S. O.	13	16	13	27.	9	variable, couvert.
5	N. O.	13	17	13	27.	10.	beau temps.
6	N. O.	15	20	16	27.	11	beau avec nuages.
7	S. O.	16	21 $\frac{1}{2}$	17	27.	11	beau avec nuages.
8	N.	17	22	16	27.	11	beau avec nuages.
9	E.	19	23	20	27.	9	beau fixe.
10	S. O.	20	24	17	27.	11	
11	N. E.	17	22	18	27.	11	
12	N. E.	19	24	19	27.	9	
13	S. E.	20	27	21	27.	9	beau avec nuages.
14	N.	19	21 $\frac{1}{2}$	17	27.	10	beau fixe.
15	N.	17	21	16	27.	10	beau avec nuages.
16	N.	16	22	16	27.	9	beau fixe.
17	N.	15	20	14	27.	9	beau avec nuages.
18	N.	14	19	15 $\frac{1}{2}$	27.	10	beau & frais.
19	N.	14	18	13	27.	11	beau fixe.
20	N.	13	19	14 $\frac{1}{2}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	beau fixe.
21	N.	15	20 $\frac{1}{2}$	16	27.	7	variable.
22	S.	17	24	19	27.	7	variable.
23	S.	15	19	16	27.	7	
24	S.	18	21	17	27.	8	
25	S. O.	19	18	15	27.	8	beau fixe.
26	S. O.	16	14	13	27.	9	variable.
27	S. O.	16	21	16	27.	8	beau fixe.
28	S. O.	15	19	14	27.	8	couvert.
29	S.	14	19	16	27.	8	variable.
30	S.	15	19 $\frac{1}{2}$	14	27.	8	
31	S. O.	16	21	18	27.	7	

Le 2 de Juillet, les raisins faisoient fort mal, une partie des grains noircissoit & tomboit; les seigles commençoient à jaunir.

Le 8, on commença à faucher les foins, & à scier de petits morceaux de seigle; on serroit les sainfoins qu'on avoit conservés pour la graine: le temps ayant été beau, on fanoit & on serroit les foins; comme les jetons des abeilles étoient petits & mauvais, on changeoit les mouches de panier, & on ne trouvoit dans les gâteaux que du couvin des bourdons, & du miel brut, & dans des paniers qui auroient dû fournir 60 à 70 livres de bon miel, il n'y en avoit que 30: la douceur de l'air, pendant l'hiver, avoit engagé les mouches à sortir, & elles avoient tellement consommé de miel, que les mouches de plusieurs paniers sont mortes de faim, & les autres étoient à la fin de leurs provisions, elles n'avoient presque travaillé que pour vivre; pendant les vilains temps des mois d'Avril, Mai & Juin, elles avoient seulement amassé du miel brut pour la nourriture des vers.

Le 15, depuis la cessation du mauvais temps, les verjus faisoient assez bien; on coupoit les seigles, & les fromens jaunissoient.

Le 18, les mouches qu'on n'avoit pas changées de panier, tuoient les bourdons.

Le 19, on a achevé de ferrer les foins, sans qu'ils aient essuyé une goutte d'eau: l'herbe étoit de bonne qualité, mais fort basse, ayant peu profité pendant les fraîcheurs des mois d'Avril, Mai & Juin, de sorte que cette récolte étoit d'un tiers moindre que celle de l'année précédente.

Les orangers ont commencé à fleurir vers les premiers jours de Juin; les fleurs étoient assez abondantes le 19, mais pendant toutes les pluies les boutons sont restés sans fleurir, & ils ne se sont épanouis qu'au moyen des chaleurs du commencement de ce mois.

Le 20, il n'y en avoit presque plus: ainsi les orangers

ont été long-temps en fleur, & en ont beaucoup fourni. La sève a été également arrêtée dans les autres plantes, car le 10 il y avoit encore des fleurs à la vigne.

Le 22, la sécheresse & la chaleur ayant subitement succédé aux pluies, les feuilles des arbres jaunissoient, & on craignoit que le blé ne fût échaudé: les petites pluies qui survinrent le 23, le 24. & les jours suivans, firent plaisir.

Les laboureurs ont travaillé pendant ce mois à mener des fumiers, à biner leurs terres, & ils ont commencé la moisson des blés vers la fin du mois.

Depuis les beaux temps, le peu de raisin qui étoit aux vignes, faisoit très-bien.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi	Soir.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc. lign.	
1	N.	16	18	12	27. 9	variable.
2	N. O.	12	17	12	27. 9	variable.
3	E.	13	18	15	27. 7	beau, aurore boréale.
4	E.	15	17	15	27. 6	couvert & lourd.
5	N.	16	19	15	27. 8	variable.
6	N.	15	17	13	27. 10	beau fixe.
7	N.	14	19	15 $\frac{1}{2}$	27. 8	beau fixe.
8	S. E.	16	22	18	27. 7	beau fixe.
9	S.	18	22 $\frac{1}{2}$	18	27. 6 $\frac{1}{2}$	variable.
10	S. O.	16	15	12	27. 6	pluie & orage.
11	S.	12	17	12	27. 6	variable.
12	S. O.	13	18	13	27. 2	variable.
13	S. O.	13	15	11	27. 0	variable.
14	S. O.	13	16	13	27. 6	pluie & tonnerre.
15	S. S. O.	13	15	13	27. 6	brouillard & pluie.
16	S. O.	12	14 $\frac{1}{2}$	13	27. 9	variable.
17	S. O.	12	18	15	27. 8	variable.
18	S. O.	13	21	17	27. 8	beau & serein.
19	S. O.	17	21 $\frac{1}{2}$	18	27. 8	beau avec nuages.
20	S. O.	17	20	17	27. 8	beau avec nuages.
21	S. O.	16	21	18	27. 9	beau avec nuages.
22	S. O.	14	16	14	27. 7	orage.
23	S. O.	13	15	14	27. 8	variable.
24	N. O.	12	15	13	27. 8	beau avec nuages.
25	S. S. O.	13	15	14	27. 8	variable.
26	N.	12	15	11	27. 10	brouillard le matin.
27	N. E.	10	14	10	27. 10	beau fixe.
28	N. E.	11	15	11	27. 10	beau & frais.
29	N. E.	11	17	13	27. 9	beau fixe.
30	S. E.	13	18	14	27. 9	beau fixe.
31	N.	14	21	16	27. 9	beau fixe.

Le 11 Août, on servit des perdreaux gros comme des pigeonneaux.

Le 18, on servit des pêches-magdeleines, & on commençoit à enlever les avoines.

Le 19, on voyoit beaucoup de chenilles du chou.

Le 22, il plut beaucoup, & le tonnerre tomba sur deux maisons dans un de nos hameaux, elles furent toutes les deux réduites en cendre; & cependant, une maison qui séparoit les deux incendies, fut conservée, il est vrai qu'il ne faisoit point de vent.

Le 28, la moisson des blés étoit achevée, & celle des avoines très-avancée. Le temps a été très-bon pour la moisson des blés, & les pluies qui sont tombées vers le milieu du mois, étoient nécessaires pour les avoines; elles ont aussi très-bien fait pour les arbres, qui souffroient, & qui sont rentrés en sève, néanmoins beaucoup de greffes ont péri; mais les melons, qui étoient excellens avant les pluies, sont devenus depuis fort mauvais. Les premiers grains de raisin n'ont commencé à tourner que vers le 20; mais après les dégâts de la gelée & de la coulure, on ne devoit espérer qu'une vendange très-médiocre.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pou. lig.	
1	S. E.	15	21	17	27. 8	beau fixe.
2	S. E.	16	20 $\frac{1}{2}$	16	27. 9	brouillard le matin.
3	S. E.	16	20 $\frac{1}{2}$	16	27. 9	nébuleux.
4	S. O.	14	16	14	27. 9	variable.
5	N. E.	13	17	13	27. 8	variable.
6	N.	13	17	13	27. 7	beau fixe.
7	N.	12	16	12 $\frac{1}{2}$	27. 8 $\frac{1}{2}$	beau & frais.
8	N.	9 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$	11	27. 9	grand vent.
9	N.	10	17	12	27. 9	beau & frais.
10	S.	12	17	13	27. 8	temps noir.
11	S. O.	12	15	13	27. 8	couvert.
12	N.	11	16	11	27. 8	beau fixe.
13	S.	12	17	15	27. 7	grand vent.
14	S.	15	20	15	27. 8	variable.
15						
16	S. S. O.	17	22	17	27. 7	beau fixe.
17	S. S. O.	15	13	10	27. 8	variable.
18	N. O.	8	15	8	27. 10	beau fixe.
19	N. O.	7	13	7	27. 9	variable.
20	N. O.	7	13	8	27. 8	beau fixe.
21	N.	7	12	8 $\frac{1}{2}$	27. 8	beau fixe.
22	S.	7	13	12	27. 5	gelée blanche.
23	S.	9	13	9	27. 6	grand vent.
24	S. O.	10	13	11	27. 8	variable.
25	S. O.	11	15	11	27. 8	variable.
26	S. O.	11	15	13	27. 6	variable.
27	S. S. O.	10	15	10 $\frac{1}{2}$	27. 5	variable.
28	S. F.	11	13	11	27. 2	pluvieux.
29	S. O.	10	13	10	27. 3	pluvieux.
30	S. E.	10	12	10	27. 4	pluvieux.

Le 6 Septembre, les raisins étoient plus d'à moitié tournés.

Pendant tout le commencement de ce mois, on a beaucoup vû de papillons de la chenille du chou; mais comme la saison étoit tardive, leurs œufs n'ont pas réussi, ce qui faisoit espérer qu'on auroit peu de ces animaux en 1750.

Vers le 10, on servit plusieurs melons, qui étoient beaucoup meilleurs que ceux qui avoient mûri depuis les pluies du mois précédent; on servoit aussi les poires de beurré.

Le 24, on commença la vendange.

Le 30, on ne voyoit plus d'hirondelles.

Tout ce mois a été beau, sec & chaud, le thermomètre ayant monté à 21 degrés, & ayant été souvent à 17, ce qui a été très-favorable aux approches de la vendange. Les fermiers ont labouré à demeure, & mené les fumiers.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ETAT DU CIEL.
		Matin	Midi	Soir.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc. ligne.	
1	N. N. E.	9 $\frac{1}{2}$	13	10	27. 7	variable.
2	N. E.	10	15	12	27. 9	beau temps.
3	N. E.	8	15	9 $\frac{1}{2}$	27. 11	beau temps.
4	N.	6	11	8	27. 11	beau temps.
5	N. E.	9	15	9	27. 11 $\frac{1}{2}$	beau temps fixe.
6	N. E.	8	12	8	28.	beau, gelée blanche.
7						
8	N. E.	8	14	8	28. 11	beau, gelée blanche.
9	N. E.	8	13	7 $\frac{1}{2}$	28. 11 $\frac{1}{2}$	beau temps fixe.
10	N. E.	6	12	8	28. 11	brouillard, gelée blanche.
11	N. E.	8	12	7	28. 10	brouillard.
12	N. O.	9	12	9	28. 9	couvert.
13	N. E.	6	11	7	28. 7	variable.
14	S. O.	7	11	6	28. 10	couvert.
15	N.	5	10	7	28.	gelée blanche.
16	N. O.	6	10	7	28. 10	beau temps.
17	S. O.	9	12	8	28. 10	variable.
18	S. E.	7	12	7	28. 10	grand brouillard
19	S. E.	5	12	9	28.	grand brouillard.
20	N. N. E.	8	12	7	28. 11	grand brouillard.
21	N.	7	6	2	28.	couvert.
22	N.	2	7	4	28.	gelée blanche.
23	N. E.	3 $\frac{1}{2}$	8	4 $\frac{1}{2}$	28. 11	variable.
24	N.	3	4 $\frac{1}{2}$	— 0	28. 8	beau temps.
25	N.	— 4	— 0	— $\frac{1}{2}$	28. 9	variable, neige.
26	N.	— 4	— 1	— 1	28. 10	gelée blanche.
27	S.	2	6	5	28. 11	variable.
28	N.	5	7	5	28. 10	temps couvert, brouillard.
29	N. O.	7	7	3	28. 9	variable.
30	N. O.	3	6	2	28. 10	gelée blanche.
31	N. O.	4	6	7	28. 10	froid & pluie.

Le 4 Octobre, la vendange étoit faite presque par-tout; le vin qui bouilloit dans les cuves, jetoit une écume fort rouge, & répandoit une odeur forte, ce qui annonçoit de bon vin. Il gela blanc le matin.

Le 6, on serra les orangers; ils étoient très-verds, avoient peu de fruit en état d'être cueilli, mais il y en avoit beaucoup pour 1750.

Le 9, on commença à semer les fromens, & le temps y étoit très-favorable.

Le 18, on servit encore un melon qui étoit fort bon, ce qui est rare dans une saison si avancée.

Le 20, on commençoit à prendre beaucoup d'alouettes.

Vers le 25, il y eut des gelées assez fortes.

Le 29, les blés les premiers semés levoient, quoique la terre fût fort sèche.

Le 31, les fermiers s'amusoient à faire des entre-hivers, en attendant qu'il fût tombé de l'eau, pour semer les blés météils, car tous les fromens étoient semés, & en partie levés. La récolte du safran s'est aussi faite pendant ce mois; malgré la gelée, la verdure subsistoit encore sur plusieurs arbres.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouce.	lign.	
1	S. O.	5	7	6	28.	9	temps variable.
2	S.	7	7	7	28.	10	pluvieux.
3	S.	7	7	7	28.	9	couvert & humide.
4	S.	6	7	7	28.	7	couvert & humide.
5	S.	5	9	7	28.	6	variable.
6	S.	5	9	7	28.	4	variable.
7	N.	5	8	7	28.	2	couvert & humide.
8	S. E.	7	9	7	28.	2	variable.
9	N. O.	5	8	5	28.	6	variable.
10	S.	5	8	7	28.	7	variable.
11	S.	6	8	6	28.	6	pluvieux.
12	S.	5	8	6	28.	7	pluvieux.
13	N.	6	8	6	28.	9	couvert sans pluie.
14	N.	4	7	2	28.	9	beau.
15	N.	2	7	0	28.	9	gelée blanche, beau temps.
16	N. E.	-2	-3	0	28.	6 $\frac{1}{2}$	brouillard, gelée blanche.
17	N.	1	-4	-1 $\frac{1}{2}$	28.	4	brouillard, gelée blanche, givre.
18	N.	2	5	3	28.	5	brouillard.
19	N.	2	4	1	28.	11	grand brouillard.
20	N.	0	-2	-0	28.	10	grand brouillard.
21	N.	-0	-2	-0	28.	11	couvert & sombre.
22	N.	-0	-0	-0	28.	11	bruine & verglas.
23	E.	-0	-0	-0	28.	11	verglas.
24	N. E.	-0	-0	-3	28.		brouillard.
25	.....	-4 $\frac{1}{2}$	-2	-1 $\frac{1}{2}$	28.		beau temps fixe.
26	N. E.	-4	-0	-1	28.	11	variable.
27	E.	-1 $\frac{1}{2}$	-1	-1	28.		beau temps.
28	N.	-2	- $\frac{1}{2}$	-2	28.	2	brouillard & givre.
29	N.	-2	-0	-1	28.	3	brouillard & givre.
30	N.	-1	-1	-1	28.	1 $\frac{1}{2}$	grand givre & bruine.

Le 7 de Novembre, on avoit achevé les semailles, & on voyoit des roitelets.

Les blés étoient bien levés à la fin de ce mois ; mais comme l'air a toujours été froid, qu'il y a eu du givre, que le thermomètre est descendu à 4 degrés $\frac{2}{3}$ au dessous de zéro, & qu'il est peu tombé d'eau, les blés n'étoient pas forts.

Les vigneron ont arraché les échalas, & ils ont donné la façon d'hiver qu'on nomme *parer la vigne* : les laboureurs ont fait des entre-hivers.

Nous avons fait beaucoup planter d'arbres de toutes les espèces, quoique la terre fût fort sèche.

300 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
D E C E M B R E.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.		
		Degrés.	Degrés	Degrés.	pous. ligne.	
1	N.	3	6	5	28.	bruine.
2	N.	-1	-2	-1	28. 1	grand brouillard.
3	N. E.	2	3	2	28.	variable & sombre.
4	N.	-1	3	-1	28.	beau temps.
5	N.	-1	-2	-0	28.	variable, brouillard.
6	N.	1	-1	-2	28. 11	couvert & froid.
7	S. O.	2	5	3	28. 8	variable.
8	N. O.	2	3	2	28. 8	variable & froid.
9	S. O.	2	5	4	28. 6	couvert.
10	S. O.	2	3	1	28. 5	variable.
11	N. E.	-6	-3	-6	28. 1	petite grêle.
12	S. O.	-6 $\frac{1}{2}$	-3	0	28. 11	verglas.
13	S. E.	-0	-3	-3	28. 10	sombre & couvert.
14	S.	3	5	3 $\frac{1}{2}$	28. 9	sombre & humide.
15	S.	3	5	3 $\frac{1}{2}$	28. 9	couvert.
16	S. O.	3	5	0	28. 10	doux & couvert.
17	S.	0	-3	0	28. 9	beau, gelée blanche.
18	S.	- $\frac{1}{2}$	- $\frac{1}{2}$	- $\frac{1}{2}$	28. 9	brouillard froid.
19	S. O.	3	5	1	28. 8	couvert.
20	S. O.	0	-4	-1	28. 8	variable, gelée blanche.
21	S. O.	-0	5	4	28. 3	gelée blanche.
22	S.	3	5	2	27.	grand vent & pluie.
23	S. O.	-0	3	-1	27. 11	gelée blanche.
24	S.	3	-1	-1 $\frac{1}{2}$	27. 11	brouillard.
25	N. E.	-1	-2	-3	27. 11	couvert.
26	S.	3	5	3	27. 6	couvert.
27	S.	3	5	3	27. 6	couvert.
28	S. O.	-0	-3	0	27. 10	couvert, gelée blanche.
29	S. O.	1	-1 $\frac{1}{2}$	0	27. 11	brouillard.
30	S. O.	-1	-1	0	28.	variable.
31	N. E.	-1	0	-3	28.	beau temps.

Le mois de Décembre s'est passé sans grandes gelées, & les travaux de la campagne ont été les mêmes que ceux du mois précédent.

R E C A P I T U L A T I O N.

ÉTAT GÉNÉRAL DES SAISONS.

L'hiver a été doux, la gelée n'ayant pas fait baisser la liqueur du thermomètre au dessous de 4 degrés; il a aussi été fort sec, étant tombé peu de pluie, & presque point de neige: mais il y a toujours eu beaucoup de vent, qui dissipait le peu d'eau qui étoit tombé. Les herbes potagères ont été vertes pendant tout l'hiver; la sève des arbres étoit en mouvement dès le mois de Mars: les fruits à noyau qui étoient en fleur, ont été fort endommagés par la gelée de la fin de ce mois, qui a fait descendre le thermomètre à 3 degrés au dessous de zéro.

Le printemps peut passer pour froid, si on en excepte quelques jours du mois de Mai: il survint vers le 16, des gelées qui perdirent presque tout, sur-tout dans les endroits où il étoit tombé de l'eau ou de la grêle: le mois de Juin a été froid & humide.

L'été a commencé par être pluvieux, le reste a été sec sans chaleur, le vent de nord ayant régné; ce qui étoit avantageux pour les blés, qui ayant d'abord été nourris d'humidité, auroient été échaudés s'il étoit venu des chaleurs.

L'automne a été sèche & froide, puisqu'en Décembre, la liqueur du thermomètre a descendu à 6 degrés & demi au dessous de zéro.

F R O M E N S.

La récolte du froment a été médiocre pour la quantité, assez bonne pour la qualité; il y a cependant beaucoup de graines & de charbonné: les renoncules, qui, comme nous l'avons dit, couvroient les guérêts, ont été étouffées au printemps par les blés. Nous parlons ici des terres de la plaine;

302 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
car dans les terres noires, la récolte a été fort mauvaise,
l'herbe ayant pris le dessus: les fromens ont été serrés fort secs.

S E I G L E S.

La récolte a été assez bonne, néanmoins beaucoup d'épis
ont été gelés par la pointe, & dans des endroits il y avoit
beaucoup d'ergot.

A V O I N E S.

Les avoines de la plaine ont été meilleures que le long
de la forêt, quoiqu'elles fussent mêlées de beaucoup d'ivroie:
nous avons dit que les vers dont nous avons parlé les années
précédentes, en avoient beaucoup détruit; mais les pluies
froides ayant fait périr ces vers avant leur métamorphose,
nous espérons que cet insecte qui s'est beaucoup multiplié
depuis quelques années, sera moins abondant en 1750.

O R G E S.

Le peu d'orge qu'on fait dans notre province, a assez
bien réussi.

P L A N T E S L É G U M I N E U S E S.

Il y a eu fort peu de pois, fèves, lentilles, vesces, &c.
Les pluies froides du printemps les ayant fait pourrir par le pied.

F O I N S.

Les fainfoins ont été fort bas, il y en a eu de perdus à
cause des pluies qui ont régné après qu'ils eurent été fauchés;
néanmoins ceux qui les ont laissés sans les retourner, jusqu'à
la fin des pluies, ont eu une herbe assez verte, parce que
le dessus seul est devenu jaune; le dessous, qui étoit resté
toujours humide, a été peu endommagé: mais ceux qui, par
une précaution mal-entendue, ont retourné leurs fainfoins,
ont rendu toute l'herbe noire, la fleur & les feuilles sont
tombées, & il n'est resté que les tiges.

L'herbe des prés étoit aussi fort basse, ce qu'on ne peut

attribuer qu'aux fraîcheurs du printemps, qui ont suspendu la sève, & empêché l'herbe de profiter: au reste, ils ont été ferrés bien secs, sans avoir été mouillés, & ils sont de bonne qualité.

V I N S.

Le 16 de Mai, il gela très-fort, quoique la liqueur du thermomètre ne fût qu'à $1\frac{1}{2}$ degré au dessous de la congélation, comme cela s'observe toujours quand les gelées sont passagères, à cause de l'impression des murs; & dans ce cas, il gèle blanc, quoique le thermomètre soit $2\frac{1}{2}$ degrés au dessus de zéro. Toutes les vignes, dans les endroits où les ondées de grêle étoient tombées, furent entièrement gelées; dans d'autres, elles ne le furent qu'aux trois quarts; dans d'autres, au tiers, quelques-unes mêmes furent très-peu endommagées, mais il y en a eu peu de ce nombre: les pluies froides qui sont survenues dans le temps de la fleur, ont encore beaucoup diminué la récolte.

Le vin est verd dans les vignes qui ont été fort endommagées par la gelée, parce qu'on n'a presque eu à vendanger que les verjus qui sont sortis des yeux tardifs qui n'avoient pas poussé quand les autres ont été gelés, & qui n'auroient point poussé sans cela; ce qui fait que les vigneron les appellent assez à propos *des yeux qui dorment*.

Les vignes qui n'avoient pas été fort endommagées par la gelée, nous ont donné des raisins assez mûrs, qui ont bouilli promptement & jeté une écume fort rouge, répandant une forte odeur vineuse; il est resté à peu près huit jours dans la cuve, & ce vin est, par sa couleur & par sa qualité, peu différent de celui de 1746; ce qui est surprenant, quand on se rappelle que la vigne a été près de six semaines en fleur.

Mais pendant les mois d'Août, de Septembre & le commencement d'Octobre, il est peu tombé d'eau; le soleil a eu beaucoup d'action sur les raisins, qui avoient été éclaircis par la coulure; la sécheresse a encore fait que les grains les

premiers mûrs n'ayant point pourri, se sont conservés jusqu'à la maturité des grains tardifs; ainsi, contre l'espérance des plus expérimentés, les raisins sont parvenus à une maturité assez parfaite.

Lorsque les boutons des sarmens se sont ouverts, il paroissoit une prodigieuse quantité de grappes; mais la gelée & la coulure ont fait un desordre si prodigieux, que dans des vignobles où on auroit fait trente mille pièces de vin, on n'en a recueilli que trente ou quarante. La gelée du printemps a été singulière, en ce qu'elle a gâté des vignobles entiers, & qu'elle en a épargné d'autres; en ce qu'un morceau de vigne n'a pas eu un bourgeon de gâté, & que le voisin a été ou entièrement perdu, ou fort endommagé. La même bizarrerie s'est fait remarquer sur les noyers, puisque dans une allée on en voyoit qui avoient beaucoup de fruit, pendant que d'autres n'en avoient point du tout: à l'égard de cet arbre, on sait qu'il y en a qui sont plus hâtifs que les autres, & cette seule circonstance peut fournir l'explication de l'observation précédente. Il y a bien aussi quelques vignes plus hâtives que d'autres, & nous avons déjà fait remarquer que la gelée avoit causé plus de desordre dans les endroits où il étoit tombé de la grêle ou de la pluie: on sait que dans les bas & à l'abri du vent, la gelée fait plus de dégât qu'ailleurs; mais nous avons observé entr'autres une vigne en plaine, qui étoit seulement partagée par un mur assez bas; toute celle d'un côté du mur, étoit entièrement perdue, pendant que celle de l'autre côté, n'avoit presque pas un bourgeon de gâté; celle-ci étoit plus jeune & plus avancée, ce qui la mettoit dans le cas d'être plus endommagée. Je crois néanmoins que la force de la sève fait quelquefois un obstacle à la gelée, car j'ai souvent remarqué, 1.^o que l'automne les arbres conservent d'autant plus long-temps leurs feuilles, qu'ils sont plus vigoureux; 2.^o que les gelées d'automne, même assez fortes, n'endommagent point certains bourgeons qui ont poussé tard & avec force.

FRUITS.

Depuis l'année 1709, nous n'avons pas éprouvé une disette de fruits aussi considérable, nous n'avons presque point eu de poires, de pommes, de pêches, de prunes, de cerises, fort peu de noix & de noisettes : il n'en faut point être étonné; les mois de Janvier, Février & Mars ayant été fort doux, tous les arbres avoient poussé, & ils ont été perdus par les gelées & les pluies froides de la fin de Mars, & des mois d'Avril, Mai & Juin.

CHANVRES.

Les chanvres ont été assez beaux, & la filasse est de bonne qualité.

SAFRANS.

La fleur a été assez abondante, de bonne qualité, & elle a duré fort long-temps, parce qu'elle avoit été interrompue par des gelées d'automne assez vives, & les bons ont donné jusqu'à dix livres l'arpent.

HAUTEUR DES EAUX.

Les sources n'ont point tari, & l'eau n'a pas manqué dans les puits; cependant le niveau des eaux a toujours été assez bas.

ABEILLES.

L'hiver ayant été fort doux, il n'y a point eu de mois où les mouches n'aient sorti de leurs paniers; elles ne trouvoient point de récolte à fleur, il falloit vivre du miel de la ruche, & elles en consommoient d'autant plus, qu'elles avoient fait plus d'exercice; les provisions des paniers foibles ayant été consommées de bonne heure, les mouches ont péri. Pendant les beaux jours du commencement du printemps, les mouches des paniers qui n'ont pas péri, ont ramassé du miel, mais elles l'ont consommé pendant les mauvais temps d'Avril, Mai & Juin; si elles alloient par un rayon de soleil chercher leur nourriture, elles trouvoient des fleurs mouillées qui leur ont donné des dévoiemens,

maladie très-fâcheuse pour ces sortes de mouches : apparemment que les jeunes mouches qui auroient dû remplir d'autres paniers, ont servi à réparer la perte des anciennes colonies, car il n'y a presque pas eu d'essaims : de-là, le peu de miel qu'on a trouvé dans les ruches qu'on a vuidées ; de-là, l'état même de foiblesse de celles qui subsistoient en automne.

INSECTES.

Il n'y a presque pas eu de chenilles, excepté celles des choux, que les mauvais temps ont fait périr avant leur métamorphose.

Il avoit paru beaucoup d'hannetons ; mais les pluies froides les ayant fait périr, ils n'ont pas fait beaucoup de tort à la verdure.

Les mêmes pluies ont aussi été fort contraires aux cantharides, qui n'ont endommagé les frênes que du côté du soleil, & à l'abri du vent.

SEMIS ET PLANTATIONS.

On a planté des arbres pendant tout l'hiver, le printemps a été favorable pour les faire reprendre ; mais la sève de cette saison a été foible, non seulement parce que la végétation s'opéroit lentement pendant les pluies froides, mais encore parce que les gelées du printemps avoient détruit les premiers bourgeons : ces gelées ont fait aussi beaucoup de tort aux semis des glands, les nôtres n'en ont cependant pas souffert, parce que, suivant notre usage, nous n'avons mis le gland en terre qu'au printemps.

Plusieurs arbres foibles, soit qu'ils fussent nouvellement plantés ou non, ont péri à la sève d'Août.

MALADIES,

Sur les Mémoires qui ont été fournis par M. Arnault de Nobleville Médecin à Orleans.

JANVIER.

Cette année a commencé par des pluies abondantes &

continuelles, le ciel restant brouillé & nuageux dans les intervalles, sans aucune gelée; cette température de l'air a occasionné toutes les maladies dépendantes du relâchement des solides, comme apoplexies séreuses, léthargies, paralysies, rhumatismes, asthmes & fluxions de poitrine: nous avons eu aussi des indigestions, pesanteurs d'estomac, pertes d'appétit, & des fièvres continues, entre lesquelles il s'en est trouvé d'un mauvais caractère. Le kermès minéral & les doux purgatifs ont guéri les fluxions de poitrine, dont les causes dépendoient de l'épaississement de l'humeur bronchiale; les saignées abondantes ont nui à cause du grand relâchement, & en général les purgatifs ont fait du bien.

F É V R I E R.

Il y a eu peu de maladies nouvelles; celles qui ont paru, ont été quelques éruptions cutanées, des rhumes, des fausses pleurésies, quelques morts subites, & des fièvres intermittentes sans danger.

M A R S.

Il a paru beaucoup de fluxions humorales, des phlegmons éréthipélateux, des fièvres continues & intermittentes, & bien des gens se sont plaints d'étourdissemens.

A V R I L.

Il y a eu fort peu de maladies; celles qui ont paru, ont été des rhumes, des extinctions de voix, des dévoiemens, & quelques fièvres continues, accompagnées de malignité.

M A I.

Les maladies ont été les mêmes que celles du mois dernier; nous avons eu quelques petites véroles aux environs d'Orléans.

J U I N.

Il n'a paru que des maux de gorge, des rhumes & des fausses pleurésies occasionnées par le froid; les petites véroles continuent.

J U I L L E T.

Il y a eu fort peu de maladies, excepté quelques fièvres réglées en tierce & double-tierce; il y a eu aussi des fièvres malignes.

A O U T.

Il a régné peu de maladies, seulement quelques fièvres intermittentes; vers la fin du mois, il y a eu quelques apoplexies & des fièvres léthargiques dont plusieurs vieillards sont périés: le froid qui est survenu dans le milieu du mois, a occasionné des rhumes, des maux de gorge, des coliques & des dévoiemens.

S E P T E M B R E.

Les maladies se sont développées davantage que dans les mois précédens; nous avons eu beaucoup de fièvres continues, putrides & malignes, & des fièvres réglées en tierce & double-tierce, des dévoiemens & des dysenteries: beaucoup de gens de la campagne qui ont été attaqués de ces fièvres putrides, ont rendu quantité de vers, sur-tout à Blois & à Chambord, d'où les Ullans de M. le Maréchal de Saxe venoient tous les jours par charretées, se faire traiter à l'Hôtel-Dieu de cette ville.

O C T O B R E.

Les maladies précédentes subsistent encore, & même elles ont été plus abondantes; le froid a ramené les toux; les maux de gorge, les fluxions & les pleurésies: les dysenteries ont été abondantes à la campagne, mais elles ont cédé facilement aux remèdes ordinaires.

N O V E M B R E.

Toutes les maladies du mois dernier subsistent encore; & de plus il y a eu à la campagne beaucoup de pleurésies qui ont emporté bien du monde, quelque méthode que l'on ait employée pour les traiter.

Il a paru encore de ces esquinancies fâcheuses qui régnoient il y a deux ans; trois enfans font morts dans la même maison en six jours de temps, & la mère, qui les a soignés, a pensé périr quelques jours après, de la même maladie, ayant couché avec eux.

D É C E M B R E.

Toutes les maladies qui ont paru, ont été du genre de celles qui surviennent à l'occasion de la transpiration supprimée, comme fluxions, rhumatismes, érépipèles, paralysies, & des rhumes, dont plusieurs ont dégénéré en fausses pleurésies. Nous avons eu aussi des parotides, des dévoiemens, & quelques fièvres malignes; cependant il est mort fort peu de monde, excepté quelques vieillards & des pulmoniques.

**EXTRAIT DES OBSERVATIONS
BOTANICO-MÉTÉOROLOGIQUES,**

*Faites à Québec pendant l'année 1749, par
M. Gautier, Médecin du Roi en Canada.*

Par M. DU HAMEL.

L'HIVER de 1749 a été assez violent pour qu'il se soit formé un pont de glace sur le fleuve Saint-Laurent, vis-à-vis de Québec, jusqu'à Montréal; il est tombé environ 4 ou 5 pieds de neige dans les campagnes.

Le dégel au printemps est arrivé plus tôt qu'on ne pensoit, & on a commencé à faire les semences de bonne heure; on a eu un temps magnifique à la fin d'Avril, & pendant tout le mois de Mai, pour les ouvrages d'agriculture: la fleuraison des arbres a été très-belle, mais il est venu des vents de nord-ouest fort froids, qui ont fait périr ou couler une partie des boutons des pommiers & poiriers; aussi a-t-on eu moins de pommes qu'à l'ordinaire, mais les autres fruits,

310 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
comme fraises, framboises, &c. ont été très-abondans & de
bonne qualité.

L'été a été fort chaud, & il y est tombé de temps en
temps des pluies d'orage qui ont fait un bien infini aux pro-
ductions de la terre; les blés en ont bien profité, & sont
venus à une parfaite maturité: la rouille ni l'échaudage n'y
ont point fait de tort. La récolte a été très-abondante cette
année en Canada, & il y a eu beaucoup de fourrages; tous
les blés ont été fort nets de mauvaises herbes; leur grain a
été bien nourri & a mûri parfaitement, aussi rend-il beau-
coup de farine & de bonne qualité; le blé ne vaut actuel-
lement que deux livres le minot; il y en a même à vingt-cinq
& trente sols.

Il y a eu peu de maladies cette année, & aucune maladie
épidémique n'a régné: on peut dire que la colonie a joui de
l'abondance & de la santé.



HISTOIRE

DES MALADIES EPIDÉMIQUES DE 1750;

Observées à Paris, en même temps que les différentes températures de l'air.

Par M. MALOUIN.

C'E qui, dans la Nature, est le plus à notre usage, & le plus commun, est ordinairement ce que nous connoissons le plus mal, & ce qui attire le moins notre attention, parce que nous y sommes habitués depuis l'âge où l'on n'est pas encore capable de réflexion ni de connoissance; c'est de l'air dont je veux parler ici : l'air est la première chose dont nous ayons fait usage à l'instant même de notre naissance, & cet usage est continuel jusqu'à la mort; il est essentiel pendant toute la vie : nous ne cessons point naturellement de respirer, nous sommes perpétuellement dans l'alternative de l'inspiration & de l'expiration.

12 Février
1752.

L'air nous environne entièrement, & nous sommes pressés de tous côtés par le poids de l'atmosphère; le ressort de l'air nous ébranle perpétuellement; il cause & il entretient nos mouvemens naturels.

Il n'est pas moins essentiel au dedans de nous qu'au dehors, il fait même partie de nos corps, il est mêlé en grande quantité avec nos liqueurs, il entre dans la composition de nos chairs & même de nos os.

On peut donc dire que l'air est ce qui influe le plus sur notre vie & sur notre mort; c'est pourquoi le Chancelier Bacon n'a pas fait difficulté d'avancer, dans son *Traité de la vie & de la mort*, que les vicissitudes de l'air sont les principales causes de la destruction des êtres vivans.

Ces considérations doivent nous engager à faire plus d'attention à l'action variée de l'air sur les corps; il faut y avoir

égard dans le régime, pour la conservation & le rétablissement de la santé; & dans le traitement des malades, pour la recherche des causes des maladies, & pour leur guérison.

^a *Mémoires de
l'Académie des
Sciences, 1747.*

^b 1749.

J'ai expliqué^a dans l'Histoire des maladies épidémiques des années précédentes, ce que peuvent le ressort de l'air & la pesanteur de l'atmosphère sur nos corps, & j'ai rapporté^b les effets de la sécheresse & de son humidité: il faut aussi considérer le chaud & le froid, qui entrent pour beaucoup dans les opérations de la Nature; c'est par le moyen de l'air que la froidure & la chaleur des saisons nous affectent. Ce n'est pas que les rayons du soleil n'échauffent les corps indépendamment de l'air, mais l'air entourant continuellement les corps, & étant échauffé, communique & conserve la chaleur.

Il n'est point de qualités de l'air auxquelles nous soyons plus sensibles, qu'au chaud & au froid: tout ce qui surpasse le degré de notre chaleur naturelle, nous paroît chaud; & au contraire, tout ce qui l'est moins, nous paroît froid.

Tout ce que nous sentons chaud ou froid, ne l'est point par lui-même; l'air n'a de soi-même aucune chaleur, il la reçoit des causes qui la produisent, comme du soleil, & il se refroidit lorsque ces causes cessent d'agir.

L'air qui est plus près de la surface de la terre, reçoit plus de chaleur que celui qui est à la partie supérieure de son atmosphère: il fait en tout temps très-froid au sommet des hautes montagnes, comme sur la montagne de Pitchincha au Pérou, où la neige se conserve, quoiqu'elle soit sous la zone torride; la neige n'y fond point à 2430 toises, c'est-à-dire, à une grande lieue au dessus du niveau de la mer.

M^{rs} Bouguer & de la Condamine ont dit dans les Relations de leur voyage, qu'en montant & en descendant les montagnes du Pérou, ils sentoient le froid ou le chaud, & faisoient monter ou descendre sensiblement le thermomètre, depuis plus de 5 degrés au dessous du terme de la congélation, jusqu'à plus de 28 au dessus, & ils ont ainsi rencontré successivement sur ces montagnes, en quelques heures,
différens

différens climats. On ressent le plus grand froid au sommet de ces montagnes, parce qu'elles sont extraordinairement hautes, & au contraire on éprouve au pied, le plus grand chaud, parce qu'elles sont sous la zone torride.

Il fait plus chaud dans les plaines que sur les hauteurs; parce que l'air est condensé à proportion du poids dont il est chargé: or l'air inférieur de la plaine étant plus dense par le poids de l'air supérieur, reçoit plus d'impression des rayons du soleil, & en retient plus de chaleur, par la raison que les corps qui sont plus compactes, ayant plus de matière, conservent plus de chaleur de même qu'ils conservent plus de mouvement: au lieu que l'air supérieur des hauteurs reçoit & retient d'autant moins de la chaleur du soleil, qu'il est plus rare, par la liberté qu'il a de s'étendre, n'étant point ou n'étant que peu chargé.

La partie supérieure de l'atmosphère est à la vérité plus près du soleil que ne l'est la partie inférieure, mais cette différence est extrêmement petite par rapport à la distance immense du soleil à la terre, de sorte que cette petite proximité de l'air des hauteurs fait moins à la chaleur, que ne fait la densité de l'air des plaines.

D'ailleurs l'air inférieur est mêlé avec des parties étrangères qui émanent de la terre; ces parties concentrent & réfléchissent les rayons du soleil, & font des espèces de petits miroirs ardents: la terre elle-même & les corps qui sont dessus, réfléchissent dans l'air qui en est à portée, les rayons du soleil.

L'air échauffé le jour par le soleil, se refroidit lorsque cet astre est couché, parce que la cause cessant d'agir, l'effet n'est plus entretenu, il s'affoiblit; outre cela, l'air supérieur qui est toujours plus ou moins froid, refroidit peu à peu celui qui est dessous, & qui communique ensuite la froidure à celui qui est plus proche de la terre, lequel étant devenu froid lui-même, diminue aussi peu à peu la chaleur de la terre & de tout ce qui en dépend.

Lorsque l'air, de chaud qu'il étoit, devient froid tout à

coup, comme il arrive quelquefois à Paris, sur-tout dans les mois de Juin & de Juillet, c'est par des vents qui chassent l'air chaud, & qui y substituent un air froid qu'ils apportent des climats froids.

Ou bien les vents produisent ces changemens en rabattant l'air supérieur contre la terre, & refroidissant par ce moyen l'air inférieur qu'ils déplacent.

De sorte que la température de l'air par rapport au chaud ou au froid, est différente, non seulement selon la différente position du pays par rapport au soleil, mais aussi selon la différente élévation du terrain dans l'air, & selon les vents.

JANVIER.

Le mois de Janvier a été extraordinairement doux; la liqueur du thermomètre y a rarement été au dessous du degré de la congélation: le plus bas où elle soit descendue dans ce mois, est à 5 degrés & demi au dessous de ce terme; ce fut le 6 au matin: le plus haut au contraire où elle ait été, c'est à 15 degrés au dessus; ce fut le 8 après-midi.

L'air a été fort pesant pendant ce mois: le mercure est monté dans le baromètre jusqu'à 28 pouces & demi, & il a presque toujours été plus haut que 27 pouces 7 lignes: le plus bas où il soit descendu, c'est à 27 pouces 5 lignes & demie, & il n'y a été que quelques heures.

J'ai observé que la pesanteur de l'air a souvent varié dans ce mois, non seulement d'un jour à un autre, mais même du matin au soir; à la vérité, ces variations comparées entre elles, n'ont pas été considérables; elles ne se sont pas faites subitement, si ce n'est le 26, que le baromètre monta tout d'un coup de 7 lignes, & redescendit presque aussitôt de 5.

Au reste, on peut dire que la température de l'air a été assez égale pendant ce mois: le vent y a peu varié; il a le plus souvent été sud-est, & le plus rarement sud-ouest.

Il a peu gelé, le ciel a presque toujours été couvert, & il a fait souvent du brouillard, de sorte que l'air a été très-humide,

quoiqu'il ait très-peu plu. La hauteur de la pluie tombée en Janvier, a été de 8 lignes & un cinquième.

Les maladies épidémiques de ce mois ont été des fluxions & des fièvres : ces fluxions étoient fort dangereuses, & tomboient sur la poitrine. Il y a aussi eu des rhumes opiniâtres, qui dégénéroient en fluxions de poitrine, lorsque la fièvre & l'inflammation survenoit.

J'ai vû aussi, sur-tout dans le commencement du mois, beaucoup de personnes tourmentées de rhumatismes.

Il y a encore eu des dévoiemens, & ces dévoiemens ont été dysentériques : j'ai observé que quelques-uns de ces malades rendoient des matières liées à l'ordinaire, & qui étoient mêlées avec ce qui faisoit le dévoiement ; cela prouve, ce me semble, que cette maladie ne venoit pas d'un relâchement des intestins, mais de l'âcreté de l'humeur fluxionnaire qui s'y portoit, & qui y délayoit une partie des excréments.

Les remèdes rafraîchissans & les adoucissans réussissoient dans le traitement de cette maladie, & au contraire les astringens, comme le *diascordium* ou la thériaque, y étoient nuisibles ou inutiles ; quelquefois à la vérité ils suspendoient le dévoiement, mais ce n'étoit que pour peu d'heures.

Il y a eu dans le même temps beaucoup de fièvres putrides, qui paroissent commencer par attaquer la tête ; les malades étoient assoupis, ou bien ils déliroient lorsqu'ils étoient abandonnés à eux-mêmes : si au contraire on les interrogeoit, ils répondoient de bon sens. Quelques-uns se plaignoient de douleurs d'entrailles ; ils avoient la plupart mal à la gorge, quelquefois aussi ils avoient mal au cœur : j'ai vû avec M. de la Sône, une fille malade de cette fièvre ; elle vomissoit du sang noir & glaireux, elle en rendoit aussi par bas de fort noir, qui n'étoit point caillé.

Ceux qui mouroient de ces fièvres, avoient le corps noirâtre, peu de temps après leur mort.

Les évacuations, sur-tout celles qui étoient faites par les purgatifs, réussissoient dans cette maladie lorsqu'elles étoient procurées dans le commencement, & que le malade observoit un

bon régime: les saignées faites promptement, aussi dans les premiers jours, étoient fort utiles lorsqu'il y avoit des accidens inflammatoires; mais lorsque la pourriture des humeurs approchoit de celle de la gangrène, aucun remède n'y réussissoit.

Il y a aussi eu beaucoup d'apoplexies pendant ce mois; & elles paroissent tenir de la nature des fièvres putrides qui régnoient en même temps: ces apoplexies étoient avec fièvre, fréquence & petitesse dans le pouls, & avec quelques mouvemens convulsifs. Les malades n'étoient point affaiblis, comme on l'est ordinairement dans cette maladie; ils avoient les yeux vifs & clairs, ils déraisonnoient même dans leur convalescence avec vivacité, au lieu que dans le cas d'apoplexie ordinaire, il y en a qui paroissent seulement être hébétés.

J'ai observé aussi que la paralysie qui a suivi cette sorte d'apoplexie, n'a pas été aussi opiniâtre qu'elle a coutume d'être, sur-tout lorsqu'on n'avoit pas été obligé de saigner beaucoup ces malades, & qu'ils avoient été plus purgés. M^{rs} Molin & Pouffe, Médecins de Paris, m'ont dit qu'ils l'avoient observé de même.

Il est entré à l'Hôtel-dieu pendant le mois de Janvier, 1935 malades; il y en avoit déjà dans cet hôpital le premier jour de ce mois, 3481.

Il est mort à Paris, dans le cours de ce mois, 1898 personnes; 1001 hommes & 897 femmes.

Il est né pendant ce mois, 2074 enfans; 1077 garçons & 997 filles. De ces 2074 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 336, 182 garçons & 154 filles.

Il s'est fait dans cette ville, pendant le mois de Janvier, 534 mariages.

F E V R I E R.

Le mois de Février a été beaucoup moins froid cette année, qu'il n'a coutume de l'être: le thermomètre observé dans le milieu de Paris, n'a pas descendu au dessous de zéro;

il a été à ce terme de la congélation, dans les jours les plus froids de ce mois, savoir, le 3 & le 4.

La pesanteur de l'atmosphère y a souvent varié; elle a été plus légère dans le milieu du mois que dans le commencement & qu'à la fin. Le mercure a été dans le baromètre, à 28 pouces 3 lignes, le second & le pénultième jour du mois: c'est le plus haut où il soit monté en Février; & le degré le plus bas où il soit descendu, c'est à 27 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$; ce fut le 17 du mois, le vent étant ouest & violent: il tomba aussi un peu de pluie ce jour-là.

La hauteur de la pluie tombée pendant tout le cours de ce mois, n'est que de 5 lignes & trois cinquièmes.

Le vent a soufflé de tous les côtés; il a été constamment ouest quatre jours de suite, vers la moitié du mois, & il a fait ces quatre jours-là un temps d'équinoxe, le vent étant très-violent.

Au reste, l'air a été extraordinairement sec pendant ce mois, & le ciel presque toujours serein. Le 3, sur les six heures du soir, il y eut une aurore boréale fort rouge; elle s'étendoit de l'est à l'ouest, & elle dura environ 4 heures. Il en parut une autre le 9, sur les huit heures du soir; elle ne dura qu'une heure, elle étoit au sud & par éclairs qui répandoient beaucoup de lumière sur la terre; le ciel étoit fort étoilé ce soir-là: il y en eut encore une le 27, à une heure après minuit.

Il a continué d'y avoir des rhumes, & il y a eu quelques pleurésies dans le commencement de ce mois; mais les maladies qui ont attiré le plus d'attention en Février, par leur nature & par leur nombre, ont été les fièvres malignes, qui étoient putrides. Il y avoit aussi dans les autres fièvres ordinaires, qui ont régné en même temps, de la disposition à la putréfaction des humeurs; elles étoient accompagnées d'un dévoiement. M. Senac, Médecin de Paris, & de cette Académie, m'a dit que quelques-uns de ces malades avoient aussi des sueurs très-abondantes dès les premiers jours de leur maladie.

Il y a eu d'autres malades de ces fièvres, dont la crise

étoit une jaunisse; ce qui dénotoit que le siège principal de cette maladie étoit le foie, & que la bile dominoit sur les autres humeurs.

Quelques-uns de ces malades ressentoient une douleur; tantôt à un côté, tantôt à un autre; elle étoit semblable à celle de la pleurésie, & elle restoit, même après la guérison de la fièvre: cette douleur étoit vrai-semblablement cacochyme, ou scorbutique, ou vérolique.

Les petites véroles & les dysenteries étoient épidémiques depuis plusieurs mois à Paris.

J'ai observé que les petites véroles étoient plus bénignes en Février, que les mois précédens; & au contraire les dysenteries y ont été plus malignes.

On a reçu à l'Hôtel-dieu en Février, 1658 malades; il y en avoit déjà le premier de ce mois, 3573.

Il est mort dans ce temps, 1580 personnes; 890 hommes & 690 femmes.

Il est né 1914 enfans; 947 garçons & 967 filles: de ces 1914 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 380; 182 garçons & 198 filles.

Il s'est fait à Paris dans le cours de ce mois, 554 mariages.

M A R S.

Le mois de Mars a été extraordinairement doux; la liqueur du thermomètre y a toujours été aux environs de 12 degrés au dessus de la congélation l'après-midi, & aux environs de 6 degrés le matin.

Il y a eu de la rosée certains jours de ce mois, comme il a coutume d'y en avoir dans le mois de Mai: il y a eu du brouillard le soir, la nuit & le matin, tous les jours, depuis le 18 jusqu'au 25.

L'air a été extraordinairement sec en Mars; il n'a été humide que depuis le 9 jusqu'au 14: il a plu le 9, il est tombé de la grêle & de la neige le 10; la hauteur de la pluie & de la neige fondue n'a été, dans tout le mois, que de 6 lignes & deux cinquièmes.

Presque tous les jours de Mars ont été sereins, & malgré tout cela, les productions de la terre n'ont pas été avancées à proportion de la chaleur de l'air, parce qu'en même temps il a été moins humide que de coutume. Cette sécheresse a fait aussi que le froid qui a été un peu plus grand le 11, le 12 & le 13, n'a point endommagé les fleurs ni les fruits des arbres précoces, & cela d'autant moins, que le soleil n'est pas devenu ardent tout à coup après ces jours-là; d'ailleurs les vents qui ont presque toujours été sud ou ouest, n'ont pas été violens.

M. de Mairan observa le 7, que le soleil étoit blanc à son lever, le baromètre étant à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{4}$, & le thermomètre à 6 degrés au dessus de la congélation.

La pesanteur de l'atmosphère a peu varié pendant ce mois; & elle a été très-considérable; le mercure a toujours été au dessus de 28. pouces dans le baromètre.

Il a continué d'y avoir en Mars, comme il y avoit eu en Février, des fièvres putrides & des pleurésies, qui, suivant l'observation qu'en a faite M. Vernage, devoient être traitées comme des fièvres malignes.

Beaucoup de personnes se sont plaintes dans ce mois, de douleurs de rhumatisme; il y a aussi eu des apoplexies.

On a observé qu'après les petites véroles de ce mois, il est survenu des maladies de la peau. M. Lepy, Médecin de la Faculté, a vû des petites véroles bien guéries, à la suite desquelles cependant il est venu des dartres.

Les maux de gorge ont été la maladie la plus dominante dans ce mois. J'ai observé que plusieurs de ces malades avoient de la salivation; au reste ces maux de gorge n'avoient point de malignité: nous les avons traités facilement, sur-tout avec un gargarisme composé d'une décoction de ronce, de miel rosat, & d'huile de vitriol. M^{rs} de Jussieu & Renard faisoient mettre du tartre stibié dans les gargarismes.

On faisoit user à ces malades de l'eau d'orge pour boisson, dans laquelle on faisoit fondre un peu de cristal minéral; & ceux qui avec cela s'abstenoient de nourritures solides, guérissoient plus promptement.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, dans ce mois, 1710 malades; il y en avoit le premier jour, 3729.

Il est mort à Paris pendant ce temps, 1627 personnes, savoir, 958 hommes & 669 femmes.

Il est né 2022 enfans; 1029 garçons & 993 filles: de ces 2022 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 345, 183 garçons & 162 filles.

Il ne s'est fait que 34 mariages à Paris, dans tout le cours de Mars.

A V R I L.

Ce mois a été tempéré comme il l'est ordinairement; il a été humide & doux, quoique le vent nord-ouest y ait été fort pendant quelques jours, sur-tout le 14 & le 15.

Il a grêlé & neigé le 8, & il a gelé quelques nuits, savoir, le 2, le 3, le 8 & le 29.

La hauteur de la pluie tombée en Avril, est de 2 pouces 5 lignes.

Le jour où la liqueur du thermomètre est descendue le plus bas ce mois-ci, a été le 9; elle y a été ce jour-là, au matin, 4 degrés au dessous du terme de la congélation, le vent étant sud-ouest, l'air très-humide, & le baromètre à 27 pouces 7 lignes: le baromètre descendit ensuite ce jour-là même, à 27 pouces 3 lignes.

Le plus haut degré où soit monté le thermomètre en Avril, ce fut le 21 après-midi; la liqueur y monta jusqu'à 16 degrés au dessus du terme de la glace, le baromètre étant à 27 pouces & demi, & le vent sud-ouest, avec tonnerre & pluie.

En général, l'air a été moins pesant dans ce mois que dans les précédens: le mercure a le plus souvent été au dessous de 27 pouces 9 lignes dans le baromètre: le plus bas où il soit descendu, c'est à 27 pouces 3 lignes; ce fut le 9 & le 10 du mois; il grêla, neigea & tonna un peu le 10, le vent étant ouest: au contraire, le plus haut où soit monté

monté le baromètre, c'est à 28 pouces 2 lignes; ce fut le 29 du mois: le 2 & le 17, il avoit monté à 28 pouces une ligne.

Le vent a soufflé successivement de tous les côtés en Avril; il est cependant venu le plus souvent du sud-ouest.

Il y a eu moins de fluxions de poitrine dans ce mois, qu'il n'a coutume d'y en avoir, parce que l'hiver a, cette année, été doux & égal; il y a eu beaucoup de fontes de pituite, qui produisoient des rhumes: j'ai observé que ces rhumes finissoient par des sueurs abondantes; ces fontes causoient quelquefois des coqueluches, & souvent des rhumatismes, dont quelques-uns ont été avec paralysie & enflure; il y a eu aussi des crachemens de sang.

Nous avons observé des fièvres malignes putrides, dont les accidens étoient un point de côté & de la défaillance: on a vû aussi dans le même temps, quelques fièvres éphémères qui se terminoient par des boutons érépélateux aux lèvres & au nez.

Les maladies prenoient d'une façon extraordinairement subite dans ce mois, par un grand froid, avec douleur de tête, des reins & du ventre; & ces maladies se terminoient fort promptement aussi par des sueurs ou par la mort: il y a même eu des morts subites, ce qui me paroît arriver le plus souvent quand le baromètre est bas, c'est-à-dire, quand l'atmosphère est plus léger.

Il y a eu de ces maladies qui se terminoient par un engorgement au foie, & quelquefois par une jaunisse; elles étoient presque toutes avec corruption dans les humeurs: en général, le sang qu'on tiroit aux malades ce mois-ci, a été très-mauvais. Plusieurs personnes se sont plaintes de douleurs de reins, & elles rendoient du sable dans leurs urines.

Il a régné dans ce temps une espèce de petite vérole volante, qui ne duroit que six à sept jours; il n'y avoit point, dans le commencement de ces petites véroles, des maux de cœur & des douleurs de reins, comme il y en a ordinairement dans ces maladies; elles avoient encore ceci de particulier,

c'est qu'elles commençoient par de la toux, & que les boutons étoient avec demangeaison dès les premiers jours, au lieu qu'ordinairement la demangeaison n'est qu'à la fin de la maladie.

Il est entré à l'Hôtel-dieu en Avril, 1832 malades; il y en avoit déjà le premier de ce mois, 3718.

Il est mort pendant ce temps à Paris, 1848 personnes; savoir, 1044 hommes & 804 femmes.

Il est né 1876 enfans; 964 garçons & 912 filles: de ces 1876 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 331, 174 garçons & 157 filles.

On a fait à Paris en Avril, 522 mariages.

M A I.

L'air a été assez tempéré dans le mois de Mai; cependant on peut dire qu'il a été plus froid que chaud: le plus haut point où la liqueur du thermomètre soit montée, c'est à 16 degrés au dessus de la congélation; ce fut le 14 & le 22 du mois: le plus bas au contraire où elle soit descendue, c'est à 6 degrés au dessus de la congélation, ce fut le 11, le vent étant ce jour-là nord, & le baromètre à 28 pouces une ligne.

L'atmosphère a eu, à peu près, le même poids ce mois-ci que dans le précédent; le degré le plus bas où soit descendu le baromètre, c'est à 27 pouces & demi; & le plus haut où il soit monté, c'est à 28 pouces une ligne, & il y est resté quatre jours, savoir, le 13, le 14, le 15, & le 16 du mois: le ciel étoit couvert ces jours-là, mais sans pluie, & même l'air étoit sec.

Le 24 Mai, à dix heures du soir, on a ressenti un violent tremblement de terre à Lourdes, à Tarbes, à Pau, à Bordeaux & à Toulouse: ce tremblement a paru commencer du côté du midi, & avoir son origine dans les montagnes des Pyrénées; suivant plusieurs relations, la terre s'élevoit dans les lieux où se faisoit le tremblement: ce jour-là, il y eut à Paris de l'orage avec tonnerre, le vent étant passé de l'ouest à l'est, & le baromètre à 28 pouces.

En général, le temps n'a point été clair ni serein dans le mois de Mai; le ciel y a presque toujours été couvert de nuages.

L'air y a été fort humide; il y a plu beaucoup, & de tous vents: j'ai observé qu'il y a même plu davantage, le vent étant nord-est, que lorsqu'il étoit sud-ouest.

La hauteur de la pluie tombée pendant ce mois, est de 2 pouces 7 lignes $\frac{7}{10}$.

Le 3, il y eut du tonnerre & de la pluie, le vent étant sud-est, & le baromètre à 27 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$; il y eut encore du tonnerre le 8, par le même vent sud-est, le baromètre étant aussi à 27 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$. Ayant observé pendant ce temps, si les vents qui agitoient les nues étoient différens de celui qui tournoit les girouettes plus prochaines de la terre (ce qui n'arrive pas toujours) j'ai vu que le même vent sud-est pouffoit les girouettes & les nuages d'où tomboit la pluie.

Il a moins plu dans ce mois par le vent sud-ouest que par les autres vents: il est arrivé que le vent tournant au sud-ouest, la pluie a cessé; & le 28, le vent étant sud-ouest, il ne pleuvoit point; mais le sud-ouest ayant cessé, & le sud-est lui ayant succédé, il a recommencé aussi-tôt à pleuvoir par orages, comme il avoit fait le 24 & le 25: j'ai observé aussi que lorsque le vent étoit nord, il y avoit des giboulées.

M. Guettard m'a dit avoir observé ce mois-ci, du changement dans les fièvres, selon les changemens de temps.

Il n'y a pas eu beaucoup de malades, quoique le temps fût mauvais, parce qu'il étoit assez également mauvais: les maladies ont cessé lorsque le baromètre étant haut, n'a point varié, ce qui a duré pendant quelques jours; mais lorsqu'il a redescendu, & que le temps est devenu pluvieux, il y a eu des convalescens qui sont retombés malades, & la plupart de ceux qui étoient malades se sont trouvés plus mal. M^{rs} le Thieulier & Person, Médecins de la Faculté, m'ont dit dans le temps avoir observé la même chose.

Ce qui a été épidémique dans ce mois, ce sont des

coliques hépatiques, dont la résolution se faisoit par un écoulement bilieux dans les intestins; cet engorgement du foie étoit bilieux, & n'étoit point inflammatoire sanguin: la fièvre & la chaleur n'étoient pas proportionnées à la douleur; quelquefois même il y avoit peu de sensibilité à la partie affectée: il survenoit ordinairement à ces coliques un dévoiement salutaire; l'eau de rhubarbe y faisoit fort bien.

Il y a encore eu des petites véroles, & quelques fluxions de poitrine, des maux de gorge & d'autres maladies de fluxion.

J'ai observé ce mois-ci dans les malades, une disposition à la sueur ou à l'érysipèle.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, 1657 malades; il y en avoit le premier du mois, 3622.

Il est mort 1586 personnes; savoir, 937 hommes & 649 femmes.

Il est né 1914 enfans; 1015 garçons & 899 filles: de ces 1914 enfans, on en a porté 317 aux Enfans-trouvés; 180 garçons & 137 filles.

Et il y a eu 420 mariages.

J U I N.

La température de l'air a été assez égale pendant le mois de Juin, par rapport à la chaleur qui y a été médiocre, si ce n'est les derniers jours qu'il a fait plus chaud: le 21 a été le jour le plus chaud de Juin; la liqueur du thermomètre monta ce jour-là jusqu'à 23 degrés, le baromètre étant à 27 pouces 8 lignes, le vent sud, & le ciel couvert: la nuit suivante, il y eut du tonnerre, des éclairs & une pluie abondante.

Le plus bas où la liqueur du thermomètre soit descendue dans ce mois, c'est à 9 degrés au dessus du terme de la glace; ce fut le 4 & le 5, le baromètre étant à 28 pouces, & le vent sud-ouest.

En Juin, la pesanteur de l'atmosphère a été comme elle est ordinairement à Paris: le mercure dans le baromètre, a le plus souvent été à 27 pouces 9 lignes: le plus bas où

il soit descendu, c'est à 27 pouces 5 lignes; ce fut le 2 du mois, l'air étant humide & le temps pluvieux: le plus haut au contraire où le baromètre soit monté, c'est à 28 pouces 2 lignes & demie; ce fut le 28, le vent étant nord-est & le ciel couvert.

L'air a été extraordinairement humide en Juin, & le ciel y a presque toujours été couvert: j'ai observé que dans ce mois comme dans le précédent, il a plu davantage par le vent nord-est, que par le sud-ouest, & il est même arrivé plusieurs fois, que la pluie qui tomboit par le vent nord-est, cessoit si le vent devenoit sud-ouest, & elle recommençoit lorsque le vent redevenoit nord-est.

Il est tombé pendant ce mois, 2 pouces 9 lignes de pluie.

Le vent a fort varié, non seulement d'un jour à l'autre, mais même chaque jour; cependant il est plus souvent venu de l'ouest que d'aucun autre côté.

Il y a eu, ce mois-ci, beaucoup d'étourdissemens, dont les suites ont été fort dangereuses; dans quelques personnes ils ont été suivis d'apoplexie, & dans d'autres, de mort subite.

Dans le commencement de Juin il y a eu des coliques hépatiques, qui n'étoient point inflammatoires, parce qu'elles n'étoient point avec une tension douloureuse du côté droit, ni avec fièvre, & parce que la maladie se dissipoit lorsqu'il survenoit un dévoiement bilieux, soit que ce dévoiement vînt naturellement, ou que l'art le procurât.

Il y a encore eu des maux de gorge, pour la guérison desquels M. Coshier, Médecin de la Faculté, nous a dit que la saignée de la jugulaire avoit été utile.

M. Macquer nous a dit aussi qu'il avoit vû parmi le peuple, des fluxions de poitrine: on a observé qu'il y en a eu beaucoup moins parmi un autre monde; en général, ceux qui ont le nécessaire & les commodités de la vie, sont ordinairement moins sujets aux maladies épidémiques, que ceux qui en manquent. Ceux aussi qui non seulement ont le nécessaire & les commodités de la vie, mais même qui jouissent d'un superflu, & sont des excès, ne sont pas si exposés aux

maladies épidémiques que les pauvres ; mais ils sont sujets à d'autres maladies qui ne sont pas moins grandes, & qui sont la suite du mauvais régime de l'opulence : il semble qu'il y ait une compensation en tout.

M. Senac a observé des espèces de rhumatismes qui occupoient la tête, le cou & la poitrine, jusqu'au défaut des côtes, avec fièvre & difficulté de respirer ; ce qui faisoit une maladie aigue & dangereuse : les malades en mouroient promptement lorsque l'humeur qui les causoit, se portoit dans l'intérieur de la tête ou de la poitrine : il m'a dit qu'il croyoit que le bézoard jovial que propose Rivière dans des cas semblables, y étoit bon ; le sang qu'on tiroit à ces malades, étoit couenneux. M. Baron nous a dit aussi qu'il avoit vû de ces malades, qui étoient avec enflure des parties affectées, & M. Cofnier a prétendu que les vésicatoires y pouvoient convenir.

M. Vernage a observé qu'il y a eu dans ce mois-ci des maladies de la peau, qui paroissoient d'abord être des fièvres miliaires, & qui se terminoient en plaques semblables à celles de la rougeole dans son commencement.

Il faut remarquer que, pendant le même temps, à quatorze lieues de Paris, dans la ville de Beauvais, la maladie qu'on nomme *la Suette*, faisoit beaucoup de ravage. M. Boyer, Médecin de la Faculté, y donna une méthode de la traiter, qui réussit, & qui lui valut une députation & un présent de la Ville. Le Roi ayant appris ce procédé de la ville de Beauvais envers son médecin, en marqua sa satisfaction.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, 1479 malades ; il y en avoit le premier du mois, 3267.

Il est mort dans Paris, 1356 personnes ; savoir, 790 hommes & 566 femmes.

Il est né 1735 enfans ; 896 garçons & 839 filles : de ces 1735 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 295 ; 153 garçons & 142 filles.

Il s'est fait pendant ce temps, 406 mariages.

JUILLET.

Le mois de Juillet a été fort chaud; la liqueur du thermomètre est montée jusqu'à $29^{\text{d}}\frac{1}{2}$, qui est le degré de chaleur le plus haut de cette année; & ce qui n'est pas ordinaire, c'est que cette chaleur a continué plusieurs jours, savoir, le 21, le 22, le 23 & le 27, le vent étant sud-est, & le temps serein: & au contraire le plus bas où soit descendu le thermomètre le matin, c'est à 11 degrés au dessus de la congélation; ç'a été le 12 du mois, le vent étant ouest, & le temps pluvieux.

Pour ce qui est de la pesanteur de l'atmosphère, le baromètre est monté le 19 jusqu'à 28 pouces 2 lignes & demie, & c'est le plus haut degré où il soit monté dans ce mois: le plus bas au contraire où il soit descendu, c'est à 27 pouces 7 lignes; ce fut le 5 de Juillet.

Le ciel a souvent été couvert, & l'air humide; il est tombé plus de pluie qu'il n'a coutume d'en tomber dans ce mois: il en est tombé 1 pouce 11 lignes & $\frac{3}{4}$.

Le vent y a le plus souvent été sud, & quelquefois ouest; il a plus rarement été nord & est.

Le 26, sur les onze heures du soir, il a paru une petite aurore boréale.

M. Vernage a encore vû dans ce mois, quelques malades de fluxions de poitrine. M. Hazon, Médecin de la Faculté, a traité des rhumes & des catarrhes sur la gorge.

Il y a eu dans ce temps beaucoup d'enflures, particulièrement des jambes & des pieds. M. Hérissant, de cette Académie, a fait la même observation.

J'ai vû aussi quelques fièvres malignes, & M. le Hoc, Médecin de la Faculté, a vû des éréthipelles.

La maladie la plus épidémique & la plus dangereuse de ce mois, a été une colique qui paroissoit être hépatique, en ce qu'elle se faisoit sentir dans la partie du ventre qu'occupe le foie; mais elle en différoit, sur-tout en ce que les malades de cette colique n'avoient point le teint jaune, & que leurs excréments n'étoient point blancheâtres.

Cette colique avoit quelque ressemblance avec la colique de Poitou, parce qu'elle étoit avec crampe & avec une espèce d'engourdissement des extrémités; mais elle en différoit en ce que les purgatifs y étoient nuisibles en général, au lieu que pour la colique de Poitou, les purgatifs, même violens, conviennent spécialement lorsqu'ils sont bien appliqués.

Il y a eu des malades qui sont morts en trois jours, de la colique épidémique de ce mois, sur-tout lorsqu'elle étoit compliquée d'une indigestion: la disposition de quelques malades à avoir cette colique, leur a occasionné de l'indigestion; & dans d'autres, une indigestion a déterminé leur disposition à avoir cette colique. Plusieurs de ces malades avoient mal au cœur, & ceux qui vomissoient, avoient les yeux enfoncés, & les traits du visage tirés dès le premier jour; ils étoient dans un grand abattement, & ils avoient le pouls petit & vif: ils avoient le ventre tendu, n'alloient point à la garderobe, & souffroient des douleurs dans les flancs & dans les reins, de sorte qu'on doit regarder cette maladie comme le *cholera-morbus* sec dont parle Hippocrate dans son traité *du Régime de vivre dans les maladies aiguës*. La saignée y a été employée utilement pour la plupart, parce qu'elle a diminué l'accident principal de la maladie, savoir, la tension, qui étoit convulsive: les purgatifs pouvoient y être employés après qu'on avoit ainsi détendu par la saignée; il falloit aussi, avant que de purger, délayer les humeurs, en bûvant extraordinairement de l'eau tiède & de l'eau de poulet; ensuite les narcotiques y étoient nécessaires, lorsque la tension & les douleurs persévéroient; enfin on les purgeoit avec des eaux de Vichy.

On a reçu à l'Hôtel-dieu, 1432 malades: il y en avoit le premier de Juillet, 3090.

Il est mort 1236 personnes; savoir, 680 hommes & 556 femmes.

Il est né 1818 enfans; 959 garçons, & 859 filles: de ces 1818 enfans, on en a porté aux Enfans trouvés, 268; 146 garçons & 122 filles.

Il s'est fait dans ce temps, 410 mariages.

AOUST.

A O U T.

La température de l'air a été en Août, comme elle l'est ordinairement dans ce mois, par rapport à la chaleur : le thermomètre y a le plus souvent été, dans le temps le plus chaud du jour, à 20 degrés au dessus de la congélation, & à 11 seulement dans le temps le plus froid; il est même descendu à $7\frac{1}{2}$; mais cela n'est arrivé que le 29 du mois.

Pour ce qui est de la pesanteur de l'atmosphère, elle a été plus grande à la fin d'Août qu'au commencement : le mercure a été à 27 pouces $\frac{1}{2}$ le 9, & c'est le plus bas où il soit descendu; le plus haut où il soit monté, c'est à 28 pouces 2 lignes, ce fut le 29.

Les derniers jours de ce mois ont été plus secs que les premiers : la hauteur de la pluie a été de 3 pouces $\frac{1}{5}$ lignes.

Le vent a souvent été sud-ouest dans le commencement d'Août, & nord-ouest à la fin; il y a eu quelques orages, mais ils n'ont pas été violens.

Il parut la nuit du 26 au 27, une petite aurore boréale.

Après le *colera morbus* du mois de Juillet, il y a eu dans le mois d'Août des malades d'indigestions, qui étoient très-dangereuses par la mauvaise disposition des entrailles : il y a eu aussi des dévoiemens avec maux de cœur.

On a vu plus de maladies de vessie dans ce mois, qu'il n'y en a ordinairement, sans qu'on puisse déterminer que ces maladies fussent épidémiques. M. Bourdelin m'a dit qu'il a vu à l'Hôtel-dieu, des fièvres malignes, des pleurésies & des dysenteries.

J'ai vu beaucoup de fluxions qui étoient sur un des côtés de la tête, & en même temps des échauboulures au reste du corps.

Il y a encore eu quelques petites véroles bénignes.

Il y a eu dans ce mois, des fièvres intermittentes, des tierces & des quotidiennes, qui prenoient en froid avec frisson. Il y a eu aussi des fièvres malignes érépispléteuses : M. Vernage a vu une malade de dix-huit ans qui fut prise

Mém. 1750.

T t

de douleurs vagues & de la fièvre; le troisième jour de sa maladie, elle tomba dans un assoupissement continuel, qui indiquoit un grand embarras de la tête; il la fit saigner du pied deux fois en un jour, ce qui attira une érépelle à la jambe, & qui, en même temps, débarrassa la tête: cependant la fièvre & les douleurs subsistant encore, M. Vernage conseilla à la malade de se faire saigner encore du pied; on la saigna du bras, elle étoit difficile à saigner du pied. L'érépelle disparut, & la tête retomba dans l'embarras où elle avoit déjà été: le Médecin insista pour la saignée du pied, on la fit; l'érépelle reparut presque aussi-tôt à la jambe, & la tête fut délivrée. Enfin, l'érépelle étant guérie au bout de neuf jours, la malade fut prise par un frisson de la fièvre, avec cette douleur de tête qui est ordinaire dans les fièvres, & avec une autre douleur dans le côté du ventre, vers la hanche: on lui fit une cinquième saignée, elle fut faite du pied; & après cette saignée, il parut une tumeur rouge à la cuisse, & ensuite il reparut de l'érépelle à la jambe. Enfin, cette maladie se termina par des douleurs dans le ventre, qui furent suivies d'un dévoiement, par lequel la malade rendoit quelques glaires ensanglantées.

Il y a eu dans ce mois, des maux de gorge érépélâteux; qui étoient avec difficulté d'avalier, sans gonflement des amygdales: M. le Monnier, Médecin du Roi à Saint-Germain, m'a dit que les malades de ces maux de gorge qu'il avoit vûs, avoient les lèvres rouges comme des roses de Provins, & des rougeurs aux mains, & il m'a ajouté que ces malades ne favoient pas qu'ils eussent mal à la gorge, quoique la gangrène blanche y fût; & lorsqu'ils guérissoient & venoient en convalescence, ils paroissoient être pulmoniques.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, 1503 malades; il y en avoit déjà 2887.

Il n'est mort pendant ce mois, que 1203 personnes; savoir, 643 hommes & 560 femmes.

Il est né 1916 enfans; 944 garçons, & 972 filles: de ces 1916 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 301; 141 garçons & 160 filles.

Pour ce qui est des mariages, il s'en est fait à Paris, ce mois-ci, 323.

SEPTEMBRE.

Le mois de Septembre a été extraordinairement beau : le thermomètre y est monté, presque tous les jours, l'après-midi, au dessus de 20 degrés, & rarement il est descendu le matin au dessous de 10, sur le terme de la glace.

La pesanteur de l'atmosphère a moins varié en Septembre qu'elle n'avoit fait en Août : le mercure, dans le baromètre, a le plus souvent été au dessus de 28 pouces ; le plus bas où il soit descendu, c'est à 27 pouces 7 lignes : ce fut le 23 du mois, le vent étant ouest, & l'air fort humide ; au contraire, le plus haut degré où soit monté le baromètre, c'est à 28 pouces 3 lignes $\frac{3}{4}$; ce fut le 7, le vent venant de l'ouest, & le ciel étant couvert.

Le vent est venu de tous les côtés en Septembre ; il y a eu des temps où il n'y en avoit point du tout, & il n'y a jamais été violent, pas même dans le temps de l'équinoxe.

Les trois jours qui ont précédé l'équinoxe, le jour même de l'équinoxe & le lendemain, le temps a changé, le vent a quitté l'est où il étoit, il est devenu sud, sud-ouest & ouest, le ciel s'est couvert, l'air est devenu moins sec, & il a plu. Il a éclairé, tonné & plu le 20.

Au reste, l'air a été fort sec : il n'est tombé en Septembre que 9 lignes de pluie.

Il a continué d'y avoir des fièvres bilieuses, qui étoient tierces dans les uns, & quotidiennes dans les autres. Il y a eu aussi quelques inflammations du ventre, qui, lorsqu'elles étoient confirmées, faisoient mourir fort promptement le malade, parce qu'il survenoit une mortification gangréneuse.

Ceux qui, ayant coutume de se purger quelquefois par précaution, ont pris leur médecine ordinaire dans ce temps, où il sembloit qu'il y avoit généralement une mauvaise disposition des entrailles, ont eu de vives douleurs de colique avec soif à la suite de leur purgation : il y en a eu quel-

ques-uns qui n'ayant rien la nuit que de l'eau froide, en ont bû, & s'en sont bien trouvés.

Nous avons observé en même temps, que pour la dysenterie, qui a été la maladie épidémique de ce mois, les remèdes rafraîchissans, comme sont les émulsions, ont mieux réussi que les échauffans, comme est le diascordium ou la thériaque, qui n'arrêtoient pas le dévoiement, & qui échauffoient beaucoup.

M. Cochu, Docteur de la Faculté & Médecin de l'Hôtel-dieu, nous a dit que pour ces dysenteries il avoit fait donner avec succès 15 ou 18 grains d'ipécacuanha le matin, dans du bouillon, & qu'il l'avoit fait réitérer de même deux ou trois jours de suite.

Il est entré à l'Hôtel-dieu pendant ce mois, 1702 malades; il y en avoit le premier jour, 2898.

Il est mort 1287 personnes; savoir, 681 hommes & 606 femmes.

Il est né 1904 enfans; 954 garçons & 950 filles: de ces 1904 enfans, on en a porté 309 aux Enfans-trouvés; savoir, 151 garçons & 158 filles.

Il y a eu 416 mariages.

O C T O B R E.

Le mois d'Octobre a été extraordinairement sec: il y a très-peu plu; il n'est tombé que 7 lignes $\frac{2}{3}$ de pluie, mais il y a eu des rosées abondantes.

Le vent qui a dominé pendant ce mois, a été celui de nord, souvent aussi il a été nord-est & ouest, rarement sud-est, & il n'a point été sud-ouest. Le temps a été fort doux par rapport au froid, sur-tout les premiers jours du mois: le thermomètre est monté l'après-midi jusqu'à 17 degrés $\frac{3}{4}$ au dessus de la congélation, & le matin il est descendu à 2 degrés.

L'atmosphère a été fort pesante au commencement d'Octobre, c'est-à-dire, jusqu'au 17, & pendant ce temps il a fait chaud & sec: le baromètre est monté le 3 jusqu'à 28 pouces quatre lignes; mais lorsque l'air a commencé à se

refroidir, & le temps à être moins serein, ce qui est arrivé le 17, le baromètre a commencé aussi à descendre, & il s'est trouvé à 27 pouces 4 lignes le 20 du mois, ce qui fait une différence d'un pouce : le vent étoit nord, & le ciel couvert ce jour-là ; il y eut aussi sur les huit heures du soir, une aurore boréale qui s'étendoit du zénit à l'est.

Il y a eu beaucoup de morts subites dans ces quatre jours que l'air est devenu si léger.

Lorsque le temps a ainsi changé, & qu'il est devenu froid, il s'est fait des rhumes de cerveau. M. Baron a observé qu'il a commencé à y avoir dans ce temps, des fluxions de poitrine ; il y a eu aussi quelques maux de gorge simples, qui ont quelquefois été accompagnés de rhume.

Le temps ayant peu varié pendant ce mois, & ayant continué d'être sec, comme en Septembre, il y a eu moins de maladies en Octobre qu'en Septembre.

Il y a encore eu en Octobre de ces dévoiemens, dont il y avoit eu des malades depuis deux mois. M. Senac a observé que lorsque ces dévoiemens étoient arrêtés mal à propos, c'est-à-dire, sans en avoir détruit la cause, ils étoient suivis d'une fièvre continue, qui avoit des redoublemens.

Souvent aussi ces dévoiemens dégénéroient en dysenteries. M. Vernage m'a dit qu'il avoit vu dans ce mois, beaucoup d'enfans malades de dysenterie.

J'ai observé que la tisane faite avec la racine de nénuphar, émulsionnée par les quatre semences froides, étoit fort efficace pour guérir ces dévoiemens dysenteriques.

On a vu à Paris dans le mois d'Octobre, quelques malades de la colique de Poitou : il faut remarquer que depuis le mois de Juillet, il y a eu une mauvaise disposition générale dans les entrailles, qui a donné lieu au *colera-morbus*, aux inflammations gangréneuses du ventre, à des dysenteries & à des dévoiemens. M. de la Breuille, Médecin de la Faculté, nous a dit qu'il y avoit dans son quartier, qui est celui de Saint-Sulpice, des coliques qui avoient été, il y a environ quatre ans, dans le même quartier & dans la rue Saint-Antoine :

ces coliques prenoient par une douleur dans les membres; qui se portoit sur la poitrine, ensuite au ventre; & causoit la colique, avec un battement extraordinaire de l'artère coeliaque; ce qu'on distinguoit parce qu'il étoit plus sensible, & qu'il n'étoit pas aussi profond que l'est celui du tronc inférieur de l'aorte: l'émétique & les bains étoient ce qui réussissoit le mieux dans cette colique. Par l'ouverture des corps de ceux qui en sont morts, on a trouvé que les intestins duodenum & jejunum étoient principalement affectés; la plus grande partie des intestins étoit gangrénée, & lorsqu'on en avoit écrasé entre les doigts, on y sentoît une certaine rudesse, comme quand on a touché des acides minéraux.

Nous avons vû aussi dans ce mois, des fièvres qui étoient avec douleur de tête & de la poitrine; elles se guérissent par la saignée & par la purgation seulement. J'ai observé que la saignée du pied y étoit plus efficace que celle du bras.

Il y a encore eu des fièvres malignes. M. Bouvart nous a dit avoir vû une fille malade du mal de gorge gangréneux, qui a rendu par la bouche, une membrane de la longueur d'environ $2\frac{1}{2}$ pouces: cette fille est morte de cette maladie.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, 1913 malades; il y en avoit déjà 2910.

Il est mort 1376 personnes; savoir, 742 hommes & 634 femmes.

Il est né 1886 enfans; 975 garçons & 911 filles: de ces 1886 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 303; 148 garçons & 155 filles.

Il y a eu 404 mariages.

N O V E M B R E.

La température de l'air a été en Novembre, par rapport au froid & au chaud, comme elle est ordinairement dans ce climat pendant ce mois: la liqueur du thermomètre y a toujours été au dessus de la congélation, au milieu de Paris. Le 5, elle descendit à ce terme, il gela ce jour-là; il y eut de la glace de l'épaisseur d'une ligne aux environs de Paris,

le vent étant nord-ouest, & le mercure à 27 pouces 8 lignes.

La pesanteur de l'air a fort varié, non seulement chaque jour, mais même d'une heure à l'autre. En général, l'air a été plus léger en Novembre que dans les mois précédens: le baromètre a le plus souvent été aux environs de 27 pouces & demi; il est même descendu le 8 à 26 pouces 9 lignes: cependant il est monté le 19 jusqu'à 28 pouces 3 lignes.

L'air a été extraordinairement humide pendant ce mois; il y a souvent plu, il y est tombé 3 pouces & deux cinquièmes de ligne de pluie. Le vent a aussi beaucoup varié pendant ce mois, & il est venu de tous les côtés; cependant il a le plus souvent été ouest & sud-ouest.

On a remarqué que presque tout le monde s'est plaint d'avoir été agité la nuit du 8 au 9, le mercure étant tombé de 27 pouces & demi à 26 pouces 9 lignes, par un vent est-sud-est violent, & étant remonté tout d'un coup le 9, à 27 pouces 7 lignes, par un vent nord-ouest.

Il y a eu peu de malades ce mois-ci, & il n'y a point eu de maladie épidémique, si ce n'est qu'il y a régné encore quelques dévoiemens, des dysenteries & des fièvres malignes: il y a eu aussi des fluxions. Nous avons observé qu'il y a eu des paralysies qui n'avoient point été précédées d'apoplexies aussi fortes que le sont ordinairement celles à la suite desquelles viennent des paralysies qui n'étoient point proportionnées, comme il arrive ordinairement, aux apoplexies dont elles étoient la suite: ces apoplexies étoient légères, & les paralysies complètes; & ce qui est encore singulier, c'est que ces paralysies se guérissent beaucoup plus facilement qu'à l'ordinaire.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, 1880 malades; il y en avoit déjà 3030.

Il est mort 1486 personnes; savoir, 802 hommes & 684 femmes.

Il est né 1885 enfans; 982 garçons & 903 filles: de ces 1885 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 319; savoir, 165 garçons & 154 filles.

Il s'est fait pendant ce mois, 557 mariages.

Le mois de Décembre a été assez comme il doit être dans ce pays, par rapport au froid; il y a eu quelques jours de gelée au commencement & à la fin: la liqueur du thermomètre y est descendue les derniers jours, à 5 degrés au dessous de la congélation; les autres jours elle a été le plus souvent au dessus, même le matin, & elle est quelquefois montée l'après-midi jusqu'à 7 degrés.

Le baromètre a fort varié & a été très-haut; il est monté jusqu'à 28 pouces 5 lignes les deux derniers jours, quoiqu'il dégelât, & que le vent fût changé, étant devenu nord: le plus bas où il soit descendu, c'est à 27 pouces 3 lignes; ce fut le 11, le vent étant sud & sud-ouest.

Le vent a soufflé de tous les côtés pendant ce mois; cependant il a le plus souvent été sud & sud-ouest, & ces vents ont été très-violens: il a été sud dans les derniers jours du mois, dans le temps qu'il faisoit le plus froid.

Il y a eu peu de brouillard en Décembre, & médiocrement de pluie; il n'en est tombé pendant ce mois, qu'un ponce 7 lignes & cinq sixièmes.

Il a gelé peu de jours, & le dégel a été extraordinairement doux & sans pluie.

C'est vrai-semblablement cette température douce de l'air, qui a fait, du moins en partie, qu'il y a eu peu de malades pendant ce mois.

Il y a eu un grand nombre d'enfans malades de la rougeole; & beaucoup de personnes avancées en âge, ont été prises de la petite vérole.

On a encore vû des malades de dévoïement, & même de dysenterie: on a aussi eu à traiter quelques fièvres malignes.

Enfin il y a eu quelques rhumes & des fluxions sur les parotides.

Il est venu à l'Hôtel-dieu pendant ce mois, 1889 malades; il y en avoit déjà le premier jour, 3396.

Il est mort 1370 personnes; savoir, 682 hommes & 688 femmes.

Il est né 1876 enfans, 912 garçons & 964 filles: de ces 1876 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 281; 138 garçons & 143 filles.

Il ne s'est fait en Décembre, que 39 mariages.

RÉCAPITULATION.

HIVER.

L'hiver de 1750 a été humide dans son commencement & très-sec à sa fin; les rivières ont été extraordinairement basses dans cette saison, parce qu'il y a très-peu plu, quoique, comme je l'ai dit, le commencement en ait été humide: cette humidité du commencement de l'hiver venoit sur-tout de ce qu'il y a eu beaucoup de brouillard, & de ce que le ciel a presque toujours été couvert dans ce temps.

Vers la moitié de l'hiver, les vents ont été violens comme ils ont coutume d'être dans les équinoxes: il faut remarquer que le temps qui a suivi ces ouragans, a été sensible à celui du printemps.

Le froid a été beaucoup moindre qu'à l'ordinaire, cette année à Paris; & ce qui a rendu la chose encore plus extraordinaire, c'est que comme il a fait moins froid que de coutume, cet hiver, dans le nord de la France, il a fait plus froid qu'à l'ordinaire pendant le même temps dans les provinces méridionales; ce qui prouve que la chaleur dans un pays, ne dépend pas seulement de sa position par rapport au soleil; & que plusieurs autres causes y concourent.

Le jour le plus froid de cette année, a été le 6 Janvier: la liqueur du thermomètre descendit ce jour-là vers sept heures du matin, à $5\frac{1}{2}$ degrés au dessous du terme de la glace.

La température douce de cet hiver est vrai-semblablement ce qui a fait que les maladies ont plus porté à la peau qu'elles n'ont coutume de faire dans cette saison.

PRINTEMPS.

Il y a aussi eu de la disposition à la sueur dans les maladies du printemps, qui a été humide à la suite d'un hiver sec.

Mém. 1750.

V u

Le commencement du printemps a été beaucoup plus beau que le reste : toute cette saison a été fort tempérée pour le froid & pour le chaud.

E T E.

L'été a été humide dans son commencement, très-sec & beau à sa fin.

La plus grande chaleur de cette année a été les derniers jours de Juillet ; le thermomètre y est monté jusqu'à 29 degrés & demi.

Il y a eu en France pendant l'été de cette année, moins d'orages qu'à l'ordinaire, & au contraire il y en a eu extraordinairement en Angleterre : il semble que ce qu'il y a de moins dans un pays, se trouve de plus dans un autre, & qu'il est, pour ainsi dire, une somme de tout, qui est différemment répartie en différens temps.

Il y a eu dans cette saison, beaucoup de maladies de la peau.

A U T O M N E.

L'automne a été fort tempérée par rapport au chaud & au froid, mais la pesanteur de l'atmosphère y a souvent varié, de même que les vents ; ils ont été violens vers l'équinoxe.

C'est la saison de l'année où il y a eu le moins de maladies.

L'air a été sec les premiers jours d'automne, & il a été fort humide le reste de cette saison.

R É S U L T A T.

La quantité d'eau de pluie qui est tombée à Paris dans le cours de cette année, monte en hauteur, à 20 pouces 10 $\frac{1}{5}$ lignes.

Il y a eu beaucoup de fruits cette année : en général, ils ont été bons, & n'ont point été mal-faisans ; cependant ils étoient plus propres qu'autre chose à causer des indigestions à ceux qui se sentoient de la mauvaise disposition où on a observé qu'étoient les entrailles, cette année.

Il y a eu du dévoiement & de la dysenterie toute l'année, plus ou moins : j'ai observé que les maladies y portoient,

ou aux intestins, ou à la peau; il y a aussi eu toute l'année, des petites véroles.

Les huitres n'ont pas incommodé cette année comme elles ont coutume de faire dans le commencement de l'automne.

Les Troupes se sont mises en campagne plus tôt cette année que les autres années de guerre, parce qu'il a fait peu d'hiver & que le printemps a commencé de bonne heure: je ne fais cette remarque, que pour faire voir que la température de l'air influe naturellement sur les actions des hommes, sur leurs coutumes, sur leurs loix, sur leurs caractères & sur leurs mœurs, comme sur leur santé.

Il est entré à l'Hôtel-dieu de Paris pendant cette année, 20590 malades: le mois où il s'y en est moins présenté, c'est en Juillet; & au contraire celui où il y en a eu le plus, c'est en Janvier.

Il est mort à Paris en 1750, (en y comprenant les morts des Maisons religieuses, & ceux des Religionnaires) 18084 personnes; savoir, 9961 hommes, 8123 femmes.

Le mois où il est plus mort d'hommes, c'est en Avril; & le mois où il est plus mort de femmes, c'est en Janvier. Le mois où il est moins mort d'hommes, c'est en Décembre; & celui où il est moins mort de femmes, c'est en Juillet.

Il est né 22820 enfans; 11654 garçons, & 11166 filles: de ces 22820 enfans, on en a porté aux Enfant-trouvés 3785; 1943 garçons & 1842 filles.

Le mois où il est plus né d'enfans, soit garçons, soit filles, c'est en Janvier; celui où il en est moins né, c'est en Juin.

Le nombre des mariages monte, cette année, à 4619: le mois où il s'en est plus fait, c'est en Novembre; & celui où il s'en est moins fait, c'est en Mars.



OBSERVATION DE L'ECLIPSE DE LUNE

Du 13 Décembre 1750.

FAITE DANS LA RUE DES POSTES.

Par M. BOUGUER.

LES nuages qui ont caché souvent la Lune, se font confondre avec la pénombre & l'ombre de la Terre, & l'éclipse étoit déjà fort avancée, lorsqu'il m'a été possible de l'observer: c'est ce que j'ai fait avec une lunette de huit pieds qui n'avoit point de micromètre; ainsi je me suis borné à observer l'instant de l'immersion des taches.

Temps vrai.

A 4^h 52' 18" l'ombre est parvenue au milieu de Galilée. Les nuages recouvrent ensuite la Lune, & ils ne se dissipent que cinq ou six minutes après.

- 4. 59. 24 *mare humorum* se trouve entièrement dans l'ombre.
- 5. 1. 34 l'ombre est parvenue à Aristarque.
- 5. 3. 33 l'ombre est à Bouillaud.
- 5. 8. 22 Pitatus est à moitié dans l'ombre.
- 5. 9. 42 l'ombre parvient au bord de Tycho.
- 5. 11. 9 Tycho est tout dans l'ombre, & Héraclide s'y trouve en même temps. Les nuages se succèdent ensuite, & empêchent d'observer pendant plusieurs minutes.
- 5. 29. 0 *Fracastorius* à demi entré dans l'ombre.
- 5. 30. 52 *Promonterium acutum* sur le bord de l'ombre.
- 5. 38. 8 *Proclus* sur le bord de l'ombre.
- 5. 44. 30 tout *mare crisum* dans l'ombre.
- 5. 47. 26 immersion totale de la Lune, mais douteuse à cause des nuages qui passoient sur la planète.

Il n'a pas d'ailleurs été possible de continuer davantage l'observation, la vûe étant bornée du côté de l'occident, dans la maison où l'on observoit.



OBSERVATION DE L'ECLIPSE DE LUNE,

Faite à Paris le 13 Décembre 1750, au matin.

Par M. LE MONNIER le Fils.

L'OMBRE du disque terrestre étant parfaitement bien terminée à $4^h 52' 55''$, j'ai jugé, par le progrès qu'elle faisoit sur la Lune, que l'éclipse avoit dû commencer avant $4^h 50'$; mais je n'étois pas situé commodément pour me servir dans cet instant de mon micromètre, & conclurre des premières phases observées, le commencement de l'éclipse.

A $5^h 00' 15''$ l'ombre au sommet du mont *Porphyrites* ou *Ariftarque*.

5. 10. 35 l'ombre au sommet du mont *Sinai* ou *Tycho*.

Dans la partie boréale de la Lune, l'ombre passoit au même instant par le sommet d'*Atlas minor*, qu'on nomme autrement *Heracles* ou *tête de la Vierge*. Cela differe prodigieusement de la figure publiée à l'hôtel de Soubize.

A $5^h 26'$ & à $5^h 27'$ la dist. des pointes des cornes .. $32' 37'' \frac{1}{2}$

5. 29 la portion éclairée qui restoit .. 9. 16 $\frac{5}{2}$

5. 30 $\frac{1}{2}$ 8. 40

5. 33 $\frac{1}{2}$ 6. 48 $\frac{1}{2}$

5. 35 $\frac{1}{2}$ la Lune moins claire 5. 47 $\frac{1}{2}$

A $5^h 44'$ *Immersion douteuse*, observée entre les nuages avec la même lunette de 86 pouces $\frac{1}{2}$ de foyer, dont on s'est servi pendant l'éclipse.

A $7^h 25' \frac{3}{4}$ ou $26'$ *Emergence fort exacte*, observée, malgré le crépuscule, dans un lieu plus élevé, & avec une excellente lunette de 3 pieds, le ciel étant fort serein en ce moment, de même qu'il l'avoit été depuis le commencement de l'éclipse jusqu'à $5^h 35'$. Ainsi la durée dans l'ombre a dû être: de $1^h 42'$, si j'ai bien estimé l'immersion.

Le diamètre vertical de la Lune a paru au méridien, de $33' 20''\frac{1}{2}$, & réduit à l'horizon, $32' 49$ ou $50''$: il a passé en $2' 29''\frac{1}{4}$ ou $2' 29''\frac{1}{2}$, ce qui donne le diamètre horizontal de $32' 57''\frac{1}{2}$.

A Londres, par le Docteur Bevis, 0^h 0' 28" à l'occident de l'observatoire de Greenwich.

A 4^h 36' 50" commencement.

4. 50. 07 l'ombre au sommet du mont *Porphyrites*.

5. 00. 00 l'ombre au sommet du mont *Sinai*.

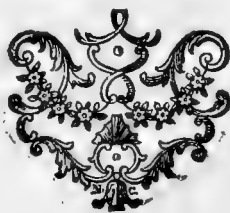
5. 36. 05 immersion totale.

7. 14. 33 émerfion.

} durée dans l'ombre, 1^h 38' $\frac{2}{3}$.

Appulse observé le 12 Août 1750, de l'étoile θ d'Ophiucus à la Lune.

A 7^h 59' 37'' $\frac{1}{2}$, Émerfion observée avec une lunette de 12 pieds, un peu au nord du *Palus Mæotis* : à cause du grand jour, peut-être 5 à 10" plus tôt, ce qui donneroit l'émerfion à 7^h 59' 30".



OBSERVATION DE L'ECLIPSE TOTALE DE LUNE

Du 13 Décembre 1750, au matin.

FAITE A PARIS DANS L'HOTEL DE CLUGNY.

Par M. DE L'ISLE.

QUELQUE difficulté que l'on ait le plus souvent à déterminer le commencement des éclipses de Lune, 19 Déc.
1750. sur-tout lorsque l'ombre de la Terre est mal terminée, comme elle l'a été dans cette dernière éclipse, je crois cependant l'avoir assez sûrement reconnu à $4^h 47' \frac{1}{2}$ de temps vrai.

L'immersion totale est une phase que l'on peut déterminer ordinairement plus exactement que le commencement, parce que l'on a pû reconnoître pendant le progrès de l'éclipse, la force de l'ombre, & la distinction de ses limites, ce qui sert à mieux juger du moment auquel l'ombre couvre entièrement la Lune; cependant différens Observateurs l'estiment assez souvent différemment, à cause d'une lumière qui reste quelque temps auprès du bord de la Lune après l'immersion totale. Dans cette dernière éclipse, la Lune a été entièrement couverte de nuages à mon égard, 7 minutes environ avant son immersion totale; mais n'étant restée couverte que pendant 4 minutes environ, j'ai pû estimer assez bien l'immersion totale, qui m'a paru se faire à $5^h 45' 0''$ de temps vrai, en négligeant la précision de peu de secondes, dont il n'est pas possible de s'assurer.

Pendant la durée de l'éclipse, je me suis occupé à en marquer le progrès, par l'observation des passages des bords de la Lune & de l'ombre, & ceux des cornes de la Lune par un fil perpendiculaire au parallèle de la Lune, & cela avec une lunette catadioptrique de 5 pieds de longueur.

cette méthode, que je pratique depuis trente-deux ans, m'ayant paru une des meilleures pour déterminer tout ce que l'on peut desirer de savoir dans les éclipses, j'ai cru la devoir préférer aux autres méthodes, qui sont le plus souvent d'usage. Pendant les $57' \frac{1}{2}$ que la Lune a employées, selon moi, à entrer dans l'ombre, j'ai pû observer quatorze suites de passages par le fil dont j'ai parlé ci-dessus : les nuées qui ont occupé le ciel en différens temps pendant plusieurs minutes, m'ont empêché d'en observer davantage ; je crois cependant en avoir assez pour en conclure quelques élémens avantageux à l'examen des Tables. Je les rapporterai dans une autre occasion, avec ce qui se déduit du passage de la Lune par le méridien, qui est arrivé cinq heures avant l'éclipse.

Pendant la durée de l'éclipse totale, la Lune n'a point disparu, comme il arrive quelquefois dans les éclipses totales presque centrales ; on l'a toujours vûe, tant à la vûe simple qu'aux lunettes, teinte d'une couleur rouge, & plusieurs taches s'y sont toujours pû distinguer : elle étoit entourée de plusieurs petites étoiles. Après l'immersion totale, le bord occidental de la Lune, qui venoit d'être le dernier couvert par l'ombre, est resté long-temps plus lumineux & plus sensible que le reste du disque, & ce n'a été qu'après le milieu de l'éclipse, que le bord oriental qui devoit sortir de l'ombre, a commencé à son tour à devenir plus lumineux que l'occidental, ce qui a continué jusqu'à la fin de l'éclipse totale ou la sortie de l'ombre, qui m'a paru se faire à $7^h 26' 0''$, sans égard à quelques secondes dont il m'a été impossible de m'assurer, à cause du grand jour qu'il commençoit à faire alors. Cette circonstance, & le peu de hauteur de la Lune au dessus de l'horizon, que je n'ai pas bien libre de ce côté-là, m'ont empêché de faire d'autres observations que celles que je viens de rapporter.



HUITIEME MEMOIRE

SUR LES

GLANDES DES PLANTES,

ET LE SEPTIEME

*Sur l'usage que l'on peut faire de ces parties dans
l'établissement des genres des Plantes.*

Par M. GUETTARD.

JE reprendrai dans ce Mémoire, la suite des observations que j'ai faites sur les Plantes, de la réunion desquelles M. Linnæus est en doute, & je suivrai jusqu'à la fin la liste qu'il en a donnée, en commençant où j'étois resté dans le septième Mémoire. 22 Décembre 1751.

J'ai observé une grande affinité entre les genres suivans; & si M. Linnæus a été embarrassé à découvrir dans les parties de la fleur, des différences constantes, je ne l'ai pas moins été à en trouver dans les glandes & les filets. M. Linnæus croit qu'on ne peut bien distinguer l'alifier, le sorbier & le nefflier, que par le nombre des stiles du pistille; il y en a deux dans la fleur du premier, trois dans celle du second, cinq dans celle du troisième: sur ces principes, il a transporté des neffliers de M. de Tournefort au genre de l'alifier, & de ceux-ci au premier. Pour moi, je n'ai vu dans tous que des filets simples cylindriques; & des glandes à godet au bout des dentelures des feuilles; s'ils diffèrent, ce n'est que par la quantité, qui est sur-tout plus grande dans les alifiers, & par leur couleur, qui est un peu plus ou un peu moins blanche: ils jaunissent, par exemple, dans les sorbiers, dans le nefflier ordinaire, & dans quelques autres. Je ne fais cependant si les alifiers n'ont pas aussi un peu

Mespilus,
Nefflier.
Cratægus,
Alifier.
Sorbus,
Sorbier.

de duvet, qui sort principalement de la surface inférieure des feuilles. J'ai vû les quatre des Instituts, le sorbier cultivé, le sauvage, & celui d'Orient à feuilles de frêne, le nefflier ordinaire, l'azerolier, l'amelanchier, l'aubépin, le *cotonaster*, le buisson ardent & celui de Canada, l'alizier dont les feuilles sont découpées, le *coudoumalia* des Grecs, celui de Crète qui a les feuilles rondes & comme échancrées en cœur; toutes ces espèces d'arbres sont rapportées dans les Instituts où leur Corollaire: on y en trouvera plusieurs autres espèces qui y sont en partie désignées par le velu de leurs feuilles; leurs filets sont sans doute les mêmes, & je crois que l'on peut dire que cette propriété est commune à toutes. J'ai du moins trouvé ces filets dans quelques autres, qui sont le nefflier de Virginie à feuilles de groselier, dont il est parlé dans la Phytographie de Plukenet, celui de Canada à feuilles d'aulne noir, l'alizier n.º 358 des plantes de Rome & de Naples; celui du n.º 50 de celles de Florence, dont Micheli a donné le Catalogue, & le sorbier sauvage des Alpes à feuilles qui sont joliment crénelées, & qui est cité par le même Auteur dans son Ouvrage sur les plantes d'Italie & d'Allemagne. Tous ces arbres avoient aussi les dentelures des feuilles épaisses comme les précédens, & je pense que les uns & les autres ont encore des stipules dans les aisselles des feuilles.

Spiræa.

Filipendula,
Filipendule.

Barba capræ,
Barbe de chèvre

Il y a beaucoup plus de rapport entre les filipendules & la barbe de chèvre, qu'entre ces plantes & les *spiræa*, auxquels M. Linnæus voudroit qu'on les joignît: les houpes du *spiræa* à feuilles d'obier l'éloignent entièrement de toutes ces plantes, & les filets des autres me paroissent d'une figure plutôt conique que cylindrique, qui est celle des filipendules & de la barbe de chèvre. Je renverrai au Catalogue des Plantes des environs d'Etampes, pour ce qui regarde les filipendules; au second Mémoire* sur les glandes des Plantes, pour ce qui concerne les *spiræa*; j'y ai parlé de toutes les espèces que j'ai examinées excepté de la petite filipendule & de celle à fleurs doubles, qui ne sont, au reste, que des variétés.

* Voy. *Mém.*
de l'Académie
Roy. des Scienc.
année 1747.
p. 547.

de l'ordinaire, & qui, comme je l'ai observé, lui ressembloit entièrement du côté des filets. Je n'ai vû qu'une seule espèce de barbe de chèvre, elle m'a paru semblable aux filipendules, qui, de même qu'elle, ont les dentelures des feuilles épaisses.

L'on seroit effrayé du grand nombre de plantes qu'il faudroit voir pour établir quelque chose de certain sur les cerisiers, & sur-tout sur les pruniers, si tous ceux dont il est parlé dans les livres de jardinage, & même de Botanique, étoient de vraies espèces; mais lorsque, par une connoissance plus profonde de cette dernière science, on sait que toutes ces prétendues espèces peuvent se réduire à deux dans le cerisier, & à trois dans le prunier, en embrassant le sentiment de M. Linnæus, qui regarde même les abricotiers cités dans M.^{rs} de Tournefort & Boerhaave, & dans Gaspard Bauhin, comme une seule & unique espèce de prunier, ce nombre se réduit alors à bien peu de chose. Il s'en faut de beaucoup que je n'aie examiné tous les arbres de ces genres, qui sont rapportés dans les Instituts; mais j'ai trouvé la même chose dans tous ceux que j'ai vûs: le nombre des cerisiers, quoique le plus grand, ne consiste que dans le cerisier proprement dit, le griottier, le merisier à fleur simple & à fleur double, le bois de Sainte-Lucie, le cerisier à trochets, celui qui a la fleur double, le *mahaleb*, & celui d'Amérique dont le fruit est petit & les feuilles alongées; tous ces cerisiers ont quelques filets cylindriques, sur-tout dans les aisselles des nervures des feuilles, & trois ou quatre glandes à godet plus ou moins rondes & aplaties, irrégulièrement arrangées sur le pédicule des feuilles, les dentelures des feuilles gonflées, de façon qu'elles forment des glandes semblables à celles du pédicule des stipules, qui ont aussi des dentelures. M. Linnæus avoit déjà dit que les cerisiers avoient une ou deux glandes de chaque côté & au bas des feuilles; mais il paroît qu'il n'a pas été frappé de l'uniformité qui s'observe dans les crénelures des feuilles, puisqu'il a désigné le *mahaleb* par cette propriété: cet arbre n'est pas

Prunus,
Prunier.

Cerasus,
Cerisier.

différent de ce côté, ainsi cette qualité ne suffit pas pour le désigner, de même que celle que j'ai trouvée dans un cerisier sauvage de Macédoine, de l'Herbier de M. Vaillant, où les dentelures sont brunes, au lieu que dans tous les autres leur couleur est jaunâtre.

Des pruniers, je n'ai examiné que le gros damas violet de Tours, la prune de Monsieur, le myrobolan, le prunier sauvage, le prunier de Virginie à petit fruit semblable à une cerise, celui qui n'a pas de noyau, & celui dont le fruit est gros, verdâtre & très-agréable au goût; ils ont les filets & les dentelures pareilles, ils ont une glande à godet de chaque côté sur le pédicule des feuilles, & des stipules dans l'aisselle de ces pédicules,; je n'ai cependant pas vu ces dernières parties dans celui de Virginie. Les fruits de ces pruniers sont, outre cela, couverts de cette fleur bleue que les amateurs sont bien aises d'y trouver, & qui n'est due qu'à la transpiration de ces fruits.

L'abricotier à gros fruit, dont l'amande est amère, & celui à petit fruit lisse, dont l'amande est douce, sont les seuls que j'aie observés; ils m'ont paru semblables en tout aux pruniers; ils ont les filets, les dentelures, les glandes à godet, la fleur & les stipules. Il y a donc entre ces arbres un grand rapport du côté des glandes, & ce n'est qu'aux parties de la fleur qu'il faut avoir recours pour y découvrir des caractères génériques différens, si cela est possible.

Potentilla, M. Haller a fait, dans son Ouvrage sur les plantes de la
Potentille, Suisse, la réunion des quintefeuilles de M. Linnæus avec la
Quinquesfolium, tormentille; réunion que ce dernier Auteur pensoit devoir
Quintefeuille, se faire: elle se trouve en partie confirmée par mes obser-
Tormentilla, vations. Toutes ces plantes sont chargées d'un grand
Tormentille, nombre de filets cylindriques; leurs feuilles, sur-tout en dessous, leurs branches, leurs calices, même en dedans, en sont des plus garnis. On remarque de plus dans les quintefeuilles proprement dites, des grains d'un jaune doré, que je ne crois être que des glandes vésiculaires gonflées, ou les mamelons qui portent des filets. J'ai trouvé peu de différence

dans toutes les espèces rapportées dans les Instituts ; celles qui y sont désignées par leur couleur argentée ou dorée, n'ont ces couleurs que parce que ce sont celles de leurs filets, & qu'ils y sont plus abondans que dans les autres espèces. Si la petite quintefeuille à fleur jaune pâle, & une de Canada qui est encore plus petite, ne sont réellement que des variétés de celle qui a les feuilles argentées, comme le veut M. Linnæus ; & si la petite à feuilles blancheâtres en dessous, en est une de la petite, rampante, à fleur jaune, comme M. Haller le pense, la 1.^{re} la 14.^e & la 18.^e de cet ouvrage seront les seules que je n'aurai pas vûes : mais la première est appelée quintefeuille argentée ; la 14.^e y est dite plus velue que celle qui la précède, dont elle n'est peut-être qu'une variété ; ainsi on peut conclurre sans trop hasarder, que leurs filets sont semblables à ceux des autres, que la dernière n'est pas différente de ce côté, & que toutes celles qui y sont citées, ne le sont les unes des autres qu'accidentellement. Je n'ai pas observé de différence plus grande dans celle du n.º 976 des plantes de Rome & de Naples, dans celle du n.º 155 de celles de Florence, & dans celle qui est droite, velue, qui a les tiges rougeâtres, du Jardin universel.

Les potentilles ne m'ont paru différer des quintefeuilles que parce qu'elles ont des glandes à cupule ; elles sont du moins bien distinctes dans l'espèce qui est droite, dans celle d'Orient qui est aussi droite, qui a les feuilles & le port d'une pimprenelle, & sur-tout dans celle des marais, qui est rouge, dont M. Linnæus a fait un genre qu'il appelle *comarum*. Ces cupules sont basses, & ordinairement d'un pourpre plus ou moins foncé ; elles sont placées le plus souvent sur les calices, les feuilles qui en sont proches, le bouquet de fleurs & le haut des tiges. Dans le *comarum*, le bout des dentelures des feuilles est épais & pourpre, & je crois que toutes les autres espèces, non seulement des potentilles, mais des quintefeuilles, ont les feuilles dentelées, & que ces dentelures forment aussi cette espèce de glande à godet ; c'est ce qu'on peut voir dans toutes les potentilles des Instituts, & dans celle d'Orient,

qui s'étend sur terre, qui a les feuilles ailées, fendues en deux ou trois parties.

Quoique la tormentille ordinaire ait beaucoup moins de filets que les plantes précédentes, je n'y ai jamais pû trouver ni de glandes à cupule, ni de grains souffrés, ou de quelqu'autre couleur: celle que M. Sherard appeloit tormentille rampante, ailée, & à feuilles profondément dentelées, a beaucoup de longs filets, & je n'y ai pas plus vû les cupules & les grains; ces deux espèces sont les seules que j'aie examinées.

* Voy. *Mém.*
de l'Académie
Roy. des Scinc.
année 1748,
p. 456 & suiv.

Tithymalus,
Tithymale.

Dalechampia,
La dalechamp.

J'ai tâché, dans un autre Mémoire*, de faire voir que l'on pourroit non seulement séparer les euphorbes des tithymales, mais même établir un nouveau genre composé de plusieurs des tithymales. Si la dalechamp doit être réunie à quelques-unes de ces plantes, ce n'est sans doute qu'aux vraies tithymales, puisqu'elle n'a pas les vésicules de celles que je pense pouvoir faire un genre séparé, mais seulement des filets coniques plus ou moins longs: les plus longs sont roides; ils s'observent principalement sur les parties supérieures. Au reste, les glandes à godet rondes & basses des découpures des calices, ne suffiroient-elles pas pour engager à laisser subsister ce genre? je n'ai vû que la dalechamp que le P. Plumier a caractérisée par ses feuilles de houblon, par son fruit velu, à trois coques, & parce qu'elle grimpe.

Papaver,
Pavot.

Argemone,
Pavot
épineux.

Chelidonium,
Chélidoine.

Glaucium,
Pavot cornu.

Bocconia,
La boccone.

L'observation qui peut, à ce que je crois, déterminer à ne pas confondre, comme M. Linnæus se demande, les pavots avec l'*argemone*, la chélidoine & la boccone, a déjà été faite par M. Malpighi. Cet illustre Anatomiste a fait graver à la figure CXXXII de la planche XXIII de son Anatomie des plantes, les filets branchus du pavot des jardins; il les avoit observés sur le calice de cette espèce, mais il ne paroît pas qu'il ait pensé que les feuilles en eussent, & que cela fût général à toutes les espèces de ce genre. C'est ce que j'ai confirmé, du moins pour toutes celles qui sont rapportées dans les Instituts & le Corollaire, en admettant cependant que les vingt-six premiers ne sont que des variétés de ceux des jardins qui ont les semences noires

ou blanches, lesquels ne sont eux-mêmes, suivant M. Linnæus, qu'une seule espèce; en admettant de plus que les onze suivans ne sont aussi que des variétés des uns & des autres, comme il est plus que probable. Cela posé, je dirai que non seulement les calices, mais les principales nervures du dessous des feuilles du pavot des jardins, à semences blanches ou noires, ont de ces filets. J'ai rapporté dans le Catalogue des plantes des environs d'Étampes, mes observations sur le coquelicot & sur les pavots à têtes oblongues, lisses ou velues: celui des Pyrénées, à fleurs jaunes, en avoit un peu plus que les pavots des jardins; j'y en ai trouvé sur les tiges: celui à feuilles de Coriandre en étoit encore plus fourni, il en étoit tout couvert, excepté sur les pétales & les étamines. Des trois du Corollaire, l'espèce qui vient d'Orient, qui a une grande fleur, & qui est très-velue, en a réellement beaucoup, & qui ont quelque roideur; son fruit cependant m'a toujours paru lisse: celle qui a des feuilles d'*hypecoon*, en étoit peu garnie; je n'y en ai vu qu'au bout des dentelures des feuilles: ces parties & les calices en étoient chargés dans la troisième; ils se trouvent aussi dans le pavot jaune, vivace, découpé & qui vient de Cambridge; dans le Dorien qui n'a qu'une tige, & dont la fleur est blanche, mais l'un & l'autre en avoient peu. Toutes ces plantes sont saupoudrées d'une fleur blanche qui m'a paru plus abondante dans les pavots des jardins que dans toutes les autres espèces: elles conviennent encore en ce que les rayons du stigmate sont chargés de très-courts filets, ordinairement roussâtres, dont il sort, à ce que je crois, une liqueur; ces filets sont abondans, sur-tout dans le pavot d'Orient à grandes fleurs.

Le pavot épineux, la chélidoine & la boccone sont privées de ces filets branchus; les leurs sont simplement coniques & coupés dans toute leur longueur de gros nœuds: il est vrai qu'ils conviennent avec ceux des pavots, en ce qu'ils sont d'un couleur de nacre assez vif, sur-tout dans les premiers genres. J'ai eu beau observer les plantes que ceux-ci renferment, dans différens états, je ne leur ai jamais

trouvé les branches de ceux des pavots, qu'il est bon cependant d'examiner avant que toutes leurs parties soient bien développées; autrement ces branches pourroient être tombées: lorsqu'ils les ont perdues, ils sont alors, au brillant près, semblables à ceux de l'*argemone*, de la chélidoine, & de la boccone. L'*argemone* du Mexique cependant n'en diffère pas seulement par cet endroit, mais encore par des épines coniques & jaunâtres, dont les dentelures & les nervures des feuilles & les fruits sont armés; elle diffère même par-là des deux autres genres, où il n'y a que les filets ordinaires. C'est ce dont on peut facilement s'assurer dans toutes les espèces des chélidoines, des pavots cornus, des Instituts & du Corollaire, que M. Linnæus a réunis sous le nom de chélidoine, & dans la boccone: les filets de cette dernière plante sont à plus gros nœuds, ce qui leur donne la figure de chapelets; ceux des chélidoines sont plus longs, leurs nœuds sont plus grêles; ceux des pavots cornus approchent beaucoup de ceux des chélidoines, ils m'ont seulement paru plus abondans. Au reste, il est ordinaire d'en trouver dans toutes les espèces sur les feuilles, les tiges, les calices, & souvent sur les fruits; ces dernières parties sont, dans les pavots cornus, souvent simplement chagrinées de mamelons qui ont perdu leurs filets: il suinte aussi de ces plantes un peu de fleur semblable à celle des pavots.

Caparis, Les filets des capriers & des *breynia* dont je vais parler, ne sont pas moins propres à mettre une distinction entre
Caprier.
Breynia, ces genres, & on peut même dire qu'ils le sont plus que
 La *Breynius*. ceux des pavots & des autres plantes de la même classe: les *breynia* ont des houppes imparfaites sur toutes leurs parties, excepté les pétales & le style du pistille où elles sont parfaites, & les étamines qui en sont entièrement privées. Ces houppes sont d'un très-bel argenté, comme la plupart de ce genre de filets: les capriers n'ont que des filets coniques, souvent des épines d'une figure semblable; ces filets sont très-rares, on n'en voit guère en dessus & en dessous des feuilles qu'un petit nombre, qui tombent même
 très-

très-promptement. Les épines sont placées à chaque nœud des tiges & des branches, le plus communément une de chaque côté: il en est de même dans le caprier dont le fruit est petit, & dans le petit des environs de Florence cité par Micheli; dans celui que Lippi a trouvé en Égypte, & qu'il appeloit caprier d'Égypte très-épineux, à petite feuille ronde, aigue & à fruit alongé en massue; celui-ci a non seulement les épines des nœuds, mais les tiges en sont tout hérissées. Les deux capriers en arbre, qui ressembtent par leurs feuilles au laurier, & qui sont rapportés dans les Instituts, m'ont paru être sans épines, & même sans filets, mais je leur ai remarqué sur les tiges, des espèces de glandes lenticulaires qui pourroient n'être que les mamelons qui ont porté ou qui auroient porté les filets: il en a été de même dans l'*oucoueboulou* des Caraïbes, dont Surian parle au n.º 45 de son Ouvrage. Il paroît que ces trois arbres ne sont point épineux; toutes les plantes conservent ordinairement leurs épines, à moins qu'elles ne les aient perdues par la culture, ce qui n'étoit pas, à ce que je crois, arrivé à ces capriers en arbre: le peu de filets qu'a le premier, qui est le seul où je les aie trouvés, me fait penser qu'ils étoient tombés des autres, que je n'ai pû voir que dans l'Herbier de M. Vaillant, d'autant plus que la branche du premier, qui y étoit renfermée, m'avoit également paru lisse.

Les houppes des *breynia* sont plus adhérentes; aussi les ai-je trouvées dans les espèces que j'ai observées: ces espèces sont le bois de *maboya* à petits pois, que le P. Plumier appelle *breynia* à feuilles d'*aleagnus*; le bois de pran dont Surian parle, & que M. Vaillant croit être la même chose que celui de *maboya*; le saule d'Amérique qui porte des vessies, qui a des feuilles très-longues, argentées & aigues, représenté dans l'almageste de Plukenet. M. Vaillant l'avoit mis au nombre des *breynia*: je n'ai pas remarqué de différence dans ces plantes.

Celle des plantes des deux genres suivans n'est pas non plus bien grande: elles ont toutes des houppes à plusieurs filets un peu roides, mais les triumphetti portent sur leurs fruits

Triumphetta.
La triumphetti.
Helio-carpos.

des filets coniques recourbés par le haut en forme d'un crochet délié qui semble articulé au corps du filet. Le fruit de l'*helio-carpos* étoit chargé de glandes à cupule qui, à ce qu'il m'a paru, jettent une liqueur; l'arrangement de ces filets sur les bords de ce fruit est tel, qu'ils paroissent autant de rayons qui en sortent, & il a donné l'idée que présente le nom de cette plante: de plus, les quatre ou cinq dentelures du bas des feuilles s'évalent en godet rond, dont le bord est pourpre. Ces différences peuvent constater l'établissement de ces deux genres, quoique les plantes dont ils sont composés, aient encore de commun de laisser suinter de leurs feuilles une liqueur qui forme probablement les petits grains que l'on y observe.

Les filets à croisse des triumphetti ne sont pas entièrement les mêmes dans toutes: ceux de l'espèce qui a les fruits épineux, ramassés en grappe, sont hérissés dans toute leur longueur, de petits crochets semblables à celui du bout des longs filets dont j'ai parlé plus haut, &, comme ce petit, ils sont recourbés vers le bas des fruits: ces petits crochets manquoient dans les filets du fruit de la triumphetti que Pétiver appelloit aigremoine de Madras, à feuilles de vigne. Je n'ai pas vu les fruits de celle à qui le même Auteur donnoit aussi le nom d'aigremoine de Madras, & qu'il distinguoit par ses feuilles rondes, blanches en dessous, & portées chacune sur un pédicule particulier: les houpes de celle-ci étoient un peu plus blanches & plus douces que celles des autres espèces; ses fleurs avoient de ces houpes, & je crois que les autres espèces en sont garnies sur les mêmes parties.

Ranunculus, Je suivrois plus volontiers les Auteurs qui chercheroient
 Renoncule. non seulement à ne pas joindre les deux genres de renoncule
Myosuros, & de queue de souris, comme M. Linnæus le demande, mais
 Queue de souris. qui avec Dillenius, & après lui M. Haller, feroient encore quelque division dans le genre des renoncules, déjà trop grand. Il faut dire à la gloire de M. Vaillant, qu'il est le premier qui ait fait voir que toutes les renoncules ne convenoient pas par les parties de la fleur, & qu'il falloit en

composer différens genres. Il donna en 1719, un Mémoire dans lequel il en établit six : il appelle le premier, sagette ou flèche d'eau ; le second, flûte de berger ; le troisième, sylvie ; le quatrième, queue de souris ; le cinquième, grenouillette ; & le sixième, renoncule. M. Dillenius, à peu près dans le même temps, fit de plus ceux de *ficaria* & d'hépatique. M.^{rs} Vaillant & Dillenius ont été suivis en grande partie par M. Linnæus ; mais ce dernier, en confondant sous le genre de renoncule ceux de *ficaria* & de grenouillette, a formé celui d'adonis. M. Haller a non seulement admis tous les genres de M. Linnæus, mais il a encore rétabli celui de *ficaria* : je ne serois aucune difficulté d'embrasser le sentiment de M. Haller ; je ne serois pas même surpris que quelqu'autre Auteur divisât encore le genre des renoncules, les observations de M. Linnæus pourroient y conduire. Cet habile Observateur dit dans son ouvrage sur les plantes de Laponie, au n.^o 228, que la glande nectarifere, dans laquelle il fait consister le caractère principal des renoncules, n'est pas la même dans toutes les espèces ; qu'elle est entourée dans certains, d'une membrane ; qu'elle est dans d'autres, recouverte par une petite écaille, & que dans d'autres elle ne l'est point : il apporte au n.^o 232, un exemple d'une glande qui n'a point de membrane ; au n.^o 234, un d'une glande qui a cette membrane. Il paroît que celle de la première renoncule du Jardin de Clifort, est encore différente des autres : M. Linnæus dit dans une note, qu'elle s'élève en pointe, du côté qu'elle regarde le pétale. J'ai observé que celle du second *myosuros* de M. Vaillant, en avoit une recouverte d'une petite écaille en forme de palette oblongue. Il est singulier que la renoncule du Jardin de Clifort soit une de celles qui ont les feuilles longues, & que celle du n.^o 234 soit une des aquatiques, & dont les feuilles qui sont dans l'eau, se découpent profondément. Par conséquent si toutes les renoncules aquatiques dont M. Vaillant a composé le genre qu'il appelle grenouillette, & si toutes celles qui ont des feuilles allongées, avoient des glandes semblables à celles des espèces

précédentes, je n'hésiterois pas beaucoup à rétablir le genre de M. Vaillant, & même à en faire un nouveau. Ce que j'ai observé sur les filets de ces plantes, n'est pas, il est vrai, bien différent, mais ce n'est pas sans une espèce de surprise que j'ai vu qu'il l'étoit; cependant les filets sont roides, couchés sur les tiges & sur le dessous des grandes feuilles, dans les grenouillettes qui ont des filets; je dis dans celles qui ont des filets, car la première & la sixième du Mémoire de M. Vaillant m'ont paru lisses; mais le sont-elles réellement? Les renoncules à feuilles longues ne sont singulières qu'en ce qu'elles ont toutes très-peu de filets, & qu'au premier coup d'œil elles paroissent entièrement lisses: les quatre premières du Mémoire de M. Vaillant, celle à feuilles de plantain du Pinax de Gaspard Bauhin, & celle du Corollaire des Instituts, qui a les feuilles semblables à celles de l'ophioglosse, sont dans ce cas; elles n'ont que quelques filets, sur le bord des feuilles principalement, & sur le haut des tiges; & lorsque ces filets manquent sur le bord des feuilles, cet endroit paroît être dentelé, ce qui n'est formé que par les mamelons qui auroient porté des filets, comme cela arrive dans la variété de la deuxième espèce du Mémoire de M. Vaillant. A ces plantes, on en peut joindre une de l'Herbier de M. Vaillant, qui est très-petite, qui a les feuilles de chien-dent, les racines d'asphodèle, & qui vient dans les Pyrénées; une autre des Alpes, dont les feuilles d'en bas sont semblables à celles de la vervène, qui porte ses fleurs aux nœuds. Il en est de même du *ficaria* de Dillenius, qui est la renoncule appelée communément petite chélidoine; je ne lui en ai trouvé que quelques-uns sur les pédicules, ou à leur origine. Il faut peut-être joindre à celle-ci les deux des Instituts, qui ont les feuilles du pain de pourreau, & celle dont Micheli parle dans son Ouvrage sur les plantes de Rome & de Naples, qui est petite, & qui a des feuilles semblables à la précédente, les racines fibreuses & comme incisées; ces plantes m'ont paru lisses. De toutes les *myosuros* ou queues de souris, l'ordinaire est la seule qui ne m'ait point fait voir

de filets; les feuilles, les tiges, les calices des autres en sont couverts de grands & longs qui sont cristallins, mêlés ensemble, & qui forment ainsi une espèce de duvet blanc assez apparent: il en est de même de celle dont on a formé le genre d'hépatique. Les adonis ressemblent plus au *ficaria* qu'à l'hépatique, mais les calices & les grosses nervures du dessous des feuilles ont de petits corps en larme batavique, qui peuvent être regardés comme des glandes à cupule: je ne fais cependant si toutes les espèces seroient aussi lisses; une de l'Herbier de M. Vaillant avoit des filets longs & blancs sur les feuilles, les tiges & les calices; elle y est appelée renoncule des champs à feuilles d'*anthesis*, à fleurs rouges. Toutes les autres renoncules, citées non seulement dans le Mémoire de M. Vaillant, mais dans les Instituts, à peu d'espèces près, ont des filets en plus ou moins grande quantité; celles dont les feuilles sont comparées aux aconites ou aux becs de grue, m'ont paru les plus velues; celles d'Asie ne le sont pas moins, ainsi que celles de nos prés & de nos campagnes. Les espèces qui ont les feuilles arrondies, ou qui viennent dans les marais, sont ordinairement un peu moins velues; mais j'en ai trouvé dans toutes sur les feuilles, les tiges & les calices: il arrive cependant souvent de n'en voir que sur l'une ou l'autre partie de celles qui sont à feuilles arrondies. Les espèces qui ont été caractérisées par leurs fruits hérissés, n'ont de pareils fruits que parce que les mamelons de leurs filets sont gros, renflés & un peu roides. Les anémonoïdes ou sylvies ressemblent aux renoncules les plus velues; dans toutes les espèces rapportées par M. Vaillant, il n'y a de différence que celle d'en avoir ou de n'en point avoir sur l'extérieur des pétales; celles dont ces parties sont velues, sont les 6, 7, 9, 10; toutes les autres espèces, & celles-ci, en ont sur les feuilles, les tiges & les calices: elles conviennent en ceci avec les renoncules qui ont les pétales ordinairement lisses. Les anémonoïdes de M. Vaillant ont été réunies par M. Limæus aux anémones des jardins, & celles-ci aux pulsatilles: il a été encore suivi

358 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

en cela par M. Haller. Ces plantes ne diffèrent guère entre elles que parce que les semences des pulsatilles portent sur leur bout supérieur un long stîle, dont les côtés sont chargés de longs filets qui donnent à ce stîle la figure d'une plume; les semences, l'extérieur des pétales, les tiges & les feuilles, sont également velus dans les unes & les autres, on peut même dire qu'en général elles le sont toutes beaucoup : ces filets sont ordinairement blancs, ils jaunissent cependant assez souvent, & viennent d'un bel orangé. Toutes les espèces des anémones des Instituts se peuvent peut-être réduire à deux, à celles dont les feuilles sont larges, & à celles qui les ont étroites; si cela étoit, je les aurois toutes vûes, en examinant, comme je l'ai fait, les premières de ces deux sections: j'en ai, outre celles-ci, vû plusieurs des variétés qui sont entièrement semblables du côté des filets; de plus j'ai observé celle de Virginie qui a une petite fleur; & qui ressemble à la troisième de Mathiole; celle du même pays, qui n'est désignée que par le nom de cette partie de l'Amérique; la très-grande de Chalcédoine, qui a beaucoup de fleur; une rapportée par Boccone, qui a les feuilles d'ancolie, & la fleur de la petite chélidoine : les filets de celle-ci étoient d'un jaune doré, & toutes étoient aussi velues que les précédentes. Quant aux pulsatilles, j'ai examiné les six premières, la dernière, & celle qui a les fleurs blanches, de celles qui sont citées dans les Instituts; leurs filets étoient blancs dans toutes, excepté ceux de l'espèce qui a les feuilles semblables à celles de l'ache; ils y étoient orangés. Outre ces plantes, j'ai encore trouvé dans l'Herbier de M. Vaillant, la pulsatille d'Afrique à feuilles d'ache, roides & découpées; les feuilles étoient presque lisses, mais les autres parties étoient aussi velues que celles des précédentes.

Sagitta,

Sagette.

Damafonium,

Flûte à berger.

Il conviendrait peut-être de renvoyer à la classe des liliacées, les sagettes, les *damafonium* ou flûtes à berger, puisqu'il est constant qu'elles sont de cette classe plutôt que de celle des renoncules; mais comme on les trouve au nombre de celles-ci dans les Instituts, & qu'il a été beaucoup

question d'elles dans cet article, j'ai cru devoir en parler ici. Ces plantes m'ont paru lisses, excepté une que M. Vaillant plaçoit au nombre des *damasonium*, & qui porte le nom d'*anthillis*, qui ressemble à l'*helxine*, qui se répand sur terre, qui a les feuilles velues, & qui est peut-être plutôt la plume graminée des rochers citée par Surian; elle avoit des filets blancs cylindriques sur les tiges & les feuilles en grand nombre. Les sagettes 1, 2, 3, les *damasonium* 1, 4, 5, 6, 10, étoient entièrement lisses; mais elles m'ont fait voir des espèces de vésicules plus ou moins apparentes, semblables à celles de plusieurs liliacées, & qui ne sont, à ce que je crois, que plusieurs des petites dont l'entre-deux des fibres des feuilles est pointillé longitudinalement, qui se sont réunies pour n'en former qu'une.

Presque toutes les renoncules des Instituts se trouvent comprises dans le nombre de celles dont je viens de faire l'examen; il n'en faut excepter de la page 286, que celle à feuilles de *parnassia*, de macre; de cabaret, d'ache; de la page 290, les 1, 3, 6, 8, 9, 12, & l'avant-dernière; de la page 291, les 4, 5, 6, 14; de la page 292, la première, qui est une benoîte, celle de Bayonne, & la première de la page 293. Il faut cependant, pour que cela soit vrai, que toutes les plantes qui sont regardées comme des variétés par M.^{rs} Vaillant, Linnæus, Haller, en soient réellement: des renoncules du Corollaire, je n'ai vû que les deux dernières, & celle dont les feuilles sont semblables à celles du doronic. Si on vouloit encore quelques exemples, malgré le grand nombre que j'ai rapporté, on en pourroit trouver dans les renoncules des plantes de Naples & de Rome, par Micheli, aux n.^o 578, 828, 999; dans celle de Crète à fleur blanche, du Pinax de Gaspard Bauhin; dans celle du Canada, qui est très-velue, & qui a des feuilles fines & étroites; dans celle des Alpes, qui rampe, & qui est lisse, c'est-à-dire, qui a peu de filets, & beaucoup moins que les précédentes, qui sont très-velues.

La réunion des marrubes avec les faux dictames, que *Marrubium*.
Marrube.

Ballote, M. Linnæus a faite, se trouve en partie confirmée par
 Marrube noir. leurs filets semblables; mais si l'on doit en faire une des
Molucca, *ballote* & des moluques, ce ne peut être que de ces deux
 La Moluque. genres de plantes, & non d'elles avec les marrubes, leurs
 filets me paroissent y être un obstacle: les leurs sont simple-
 ment coniques & articulés, au lieu que ceux des marrubes
 & des faux dictames forment des houppes. Il y a cependant
 une différence entre les plus grandes des faux dictames, &
 leurs semblables dans les marrubes; c'est que dans ceux-ci
 elles ne s'élèvent pas assez pour former des goupillons,
 comme elles le font dans les faux dictames; outre cela, les
 petites de ceux-ci ont dans leur milieu un long filet que
 celles des marrubes ont bien aussi, mais qui ne s'évase pas
 en cupule, & qui ne jette pas de liqueur comme dans les
 faux dictames: ces différences, il est vrai, sont petites, elles
 peuvent cependant empêcher de négliger celles qui peuvent
 se trouver dans la fleur. J'ai vû tous les marrubes des Ins-
 tituts & du Corollaire, excepté celui qui est appelé dans
 ce dernier Ouvrage, marrube d'Orient à feuilles étroites &
 à fleur blanche: il ne faut aussi excepter des faux dictames
 cités dans ces deux Ouvrages, que celui du Corollaire. On
 remarque donc beaucoup de convenance entre les plantes
 de ces deux genres; mais quoique les marrubes soient, ainsi
 que les faux dictames, velus jusque sur le pétale, les faux
 dictames sont cependant encore plus drapés que les marrubes,
 cela est dû aux goupillons; & lorsqu'on manie un faux
 dictame, il paroît velu & cotonneux au toucher. On a
 caractérisé un marrube par son calice épineux: ces préten-
 dues épines ne sont autre chose que les bouts de chaque
 découpeure, qui sont un peu plus roides & un peu plus
 recourbés que dans les autres espèces où ils le sont aussi,
 & même dans les faux dictames: c'est ce que j'ai encore
 observé dans le petit *ballote* à fleurs pourpres, dont les pédi-
 cules sont rameux, & qui est ainsi désigné par M. Boer-
 haave: M. Vaillant le plaçoit avec les marrubes; je l'y ran-
 gerois aussi, lui ayant trouvé les houppes.

Il n'en a pas été ainsi du *ballote* ordinaire, de celui qu'Amman appelle *ballote* inodorant, à feuilles profondément incisées, & du *prasum* de Madras qui a des feuilles très-larges, dont Pétiver parle dans un de ses Ouvrages; & que M. Vaillant regardoit comme un *ballote*. Je pense aussi que cette plante en est un; de même que les autres elle a les filets simples, coniques, articulés sur les feuilles, les tiges, les calices & les fleurs à peu près en une quantité égale, mais qui est toujours beaucoup au dessous de celle des houpes dont les marrubes & les faux dictames sont chargés.

Les moluques conviennent beaucoup avec les marrubes noirs, elles ont des filets semblables. La moluque qui a été appelée moluque lisse, m'a paru être celle qui l'est en effet le plus; je ne lui en ai vu que très-peu sur les principales nervures du dessous des feuilles, quelquefois sur celles du dessus & sur les pédicules: l'épineuse n'en diffère cependant pas beaucoup, mais j'y ai trouvé sur le dessus des pédicules, de très-petites glandes à cupule transparentes; ses prétendues épines ne sont que les pointes des découpures des calices, qui sont devenues très-roides. La plante qui est appelée dans M. Rai, *scordium* épineux, dont la lèvre supérieure est velue, que M. Vaillant plaçoit avec les moluques, est réellement armée d'épines; car outre les pointes des calices, les nœuds ont de chaque côté trois ou quatre grandes épines: cette espèce est aussi beaucoup plus velue que les précédentes; toutes les parties, même le pédicule des étamines, sont chargées de filets; le dedans de la lèvre supérieure en a une très-grosse touffe blanche, & qui forme le velu dont il est parlé dans la dénomination de cette plante.

Ces moluques ont aussi des glandes globulaires: elles ont en cela du rapport avec les *ballote*, les marrubes & les faux dictames, mais elles y sont d'un verd clair & approchant de celui des parties où elles s'observent, au lieu que dans les trois autres genres elles prennent communément un couleur de lait plus ou moins blanc. On les trouve ordinairement dans toutes, sur les feuilles, souvent sur les calices,

quelquefois sur les tiges, & même sur le pétale: il y a donc du rapport entre ces différens genres, mais ce n'est que par ce qui est commun à toutes les labiées, au lieu que les marubes & les faux dictames différent des autres par une propriété très-frappante; & s'il étoit commun aux moluques d'avoir des glandes à cupule, ces parties pourroient servir à constater leur genre, & à empêcher leur réunion avec les *ballote*, où je ne les ai point observées.

Pimpinella
vel
Sanguisorba,
Pimprenelle.
Poterium.

De toutes les pimprenelles que M. Linnæus a séparées des autres, & auxquelles il a donné le nom de *poterium*, la pimprenelle épineuse & celle qui ressemble à l'aigremoine ont des glandes à cupule bien formées & bien déterminées: dans les autres, le bout des courts filets qui sont analogues à ces cupules, n'est pas si évasé que celui des autres espèces, & le corps du filet même est plutôt en forme de larmes bataviques, grenu ou à valvule. Cette petite différence ne doit pas, à ce que je crois, empêcher la réunion de ces deux genres, d'autant plus que la petite pimprenelle ordinaire qui est placée avec les *poterium*, a ses glandes à cupule de cette dernière forme: elles conviennent même toutes en ce qu'elles ont des filets coniques, à valvules, & non pas seulement coniques, comme je l'ai dit dans le Catalogue des plantes des environs d'Étampes; que ces valvules sont d'un pourpre clair dans toutes; que les dentelures des feuilles finissent par un bout épais qui s'allonge en glande à godet. J'ai examiné toutes les pimprenelles des Instituts, on y remarque des filets à valvule sur les feuilles, les tiges & les fruits, & celles qui ont des cupules en sont les plus garnies: plusieurs des autres paroissent souvent lisses, leurs filets étant beaucoup plus rares & tombant plus facilement, ce qui a quelquefois fait multiplier les espèces, comme il est arrivé à Jean Bauhin. La seconde grande pimprenelle d'Espagne, qui a le fruit ramassé en boule, m'a paru lisse; mais elle étoit, à ce que je crois, dans le cas de celles dont je viens de parler: la petite de Tunis, qui a les semences grandes & rudes, avoit assez abondamment de ces filets.

La remarque que M. Linnæus a faite à la suite de la description qu'il a donnée de la *bosia*, dans laquelle il dit que cette plante a beaucoup d'affinité avec l'orme & le micocoulier, m'engage à parler ici de ces trois genres, quoiqu'il demande seulement qu'on examine si l'on doit joindre les ormes à la *bosia*. Les ormes & les micocouliers ont des filets coniques & des espèces de glandes vésiculaires; la *bosia* m'a paru lisse, mais l'est-elle toujours? c'est ce qui ne se pourra déterminer que sur des pieds qui ne soient pas desséchés. Les filets des ormes sont verdâtres, courts & roides; lorsque les mamelons qui les portent, sont plus élevés, plus gros & en plus grand nombre qu'à l'ordinaire, les feuilles sont plus rudes: de-là les variétés d'orme à feuilles rudes, à feuilles âpres & rudes en dessus, douces & lisses en dessous; Micheli en a désigné une par ces propriétés: il y en a plusieurs autres dans les Instituts. Toutes ces prétendues espèces ne sont, à ce qu'il me paroît, que des variétés les unes des autres, & toutes de l'orme ordinaire; je n'y ai du moins aperçu que ces différences: j'aurois bien désiré voir la première espèce du Jardin de Clifort; elle est une espèce de *muntingia* dans les Ouvrages du P. Plumier. Si cette plante avoit les houppes de quelques autres espèces de *muntingia* que j'ai examinées, elle ne seroit pas sans doute un orme: ceux-ci ont encore, comme je l'ai dit, des glandes vésiculaires: il faut les chercher sur des feuilles sèches & sur la surface inférieure, elles sont d'un rouge foncé. Je penserois volontiers qu'elles ne sont dûes qu'aux mamelons des filets, & qu'il arrive ici ce que j'ai rapporté en parlant des pariétaires & des figuiers: il en est, à ce que je crois, à peu près de même des micocouliers; où il y a peu de filets, les vésicules sont plus communes, & lorsque ces arbres sont sur pied, les vésicules ne paroissent être qu'un pointillé. Les filets sont plus gros sur les bords des feuilles que sur les pédicules & les jeunes pousses; il y en a une couronne au bas des fruits: on voit les mêmes choses dans le micocoulier à fruit noir; & dans celui où le fruit est d'un pourpre obscur. Les feuilles de l'espèce qui les a plus petites,

Ulmus,
Orme.
Bosia.
Celtis,
Micocoulier.

plus éparfés, & le fruit jaune, font beaucoup plus rudes au toucher que les autres; les mamelons y font plus élevés, les filets plus rares, le pointillé plus commun.

Tribulus, Les glandes à cupule dont les *fagonia* font garnies, les
Tribule. séparent des tribules qui en font privées: les plantes de ces
Fagonia, deux genres conviennent bien par les filets coniques simples,
 La *Fagon*. dont les feuilles & les tiges font garnies, mais je n'ai point
 trouvé les cupules dans les tribules. On peut le vérifier dans
 le commun, dans le petit d'Espagne qui est blanc, dans
 celui de Curaçao; ils se ressemblent beaucoup par ce côté:
 les filets font couchés sur les feuilles dans un sens contraire
 à celui où ils le font sur les tiges; ceux des fruits font portés
 sur de gros mamelons alongés & pointus.

Plusieurs des fagons ont de vraies épines; celle de Crète
 en est armée de quatre à chaque nœud, & ses feuilles finissent
 par une pointe roide; celle de Memphis, trouvée par M. Lippi,
 & que ce fameux Voyageur caractérisoit par sa grandeur,
 ses longues épines, en a réellement trois ou quatre qui font
 très-longues & placées aussi à chaque nœud; une autre de
 Memphis, du même Auteur, qui est plus petite, qui a les
 feuilles étroites & découpées en trois parties, & dont les fleurs
 font violettes, m'a paru n'avoir que les pointes du bout des
 feuilles. Les deux suivantes, qui font aussi de M. Lippi, en
 font entièrement privées; la première même m'a paru lisse,
 mais ses feuilles étoient chagrinées de mamelons élevés qui
 suppléent sans doute aux cupules, & même aux autres filets.
 La seconde en étoit blanche, excepté sur les pétales & les
 étamines; elle vient de la partie de l'Égypte appelée Marco-
 tide: elle a les feuilles, selon M. Lippi, épaissés, glauques,
 à deux digitations cylindriques, la fleur blanche, le fruit
 rousseâtre & étoilé. Toutes ont les cupules mêlées parmi les
 autres filets, excepté celle qui n'a que les mamelons; ces
 cupules font sans couleur déterminée, elles jettent une liqueur
 claire & limpide.

Astragalus, J'ai dit en parlant des *anil* ou indigotiers, dans le second
Astragale. Mémoire, qu'une espèce d'astragale de Madras devoit plutôt:

être regardée comme un indigotier que comme un astragale, à cause des filets en navettes semblables à ceux de l'anil ordinaire. Les plantes qui ont encore été mises au nombre des astragales, & qui ont des navettes, devront sans doute être ôtées de ce genre, & être insérées parmi les espèces d'indigotiers, à moins qu'on n'aimât mieux en former un nouveau genre: quoi qu'on fasse, je crois qu'elles ne doivent pas être de celles qu'on pourra joindre aux tragacanthes & aux *pelecinus*, s'il est vrai qu'il faille réunir ces genres, comme M. Linnæus le demande.

Tragacantha,
Tragacanthæ.
Pelecinus vel
Biserrula.

Les astragales où j'ai trouvé des navettes, sont les cinq suivans qui viennent en Orient, dont deux ont une fleur odorante, d'un jaune verdâtre; les feuilles du premier sont semblables à celles de la vesce; la tige du second ne s'élève pas plus haut que d'un pied; le troisième est rameux & son fruit crochu; le quatrième est appelé astragale blanc, à très-grandes feuilles & à siliques recourbées; le cinquième est caractérisé par sa blancheur, par ses feuilles qui sont très-larges, par son épi qui est très-long & très-étroit, & par sa propriété de s'étendre sur terre: celui des environs de Montpellier, qui a les siliques recourbées, est semblable à ce dernier pour les navettes, & je crois que celui qui est proprement appelé astragale de Montpellier, n'a pas d'autres filets. Ces navettes sont ordinairement blanches; elles ont de plus dans le 3, 4, 5, l'argenté de plusieurs autres: celles du haut des tiges & des calices sont très-souvent dans tous ces astragales, d'un brun roussâtre, couleur qui leur est commune avec celle des fausses navettes ou des filets en lance qui s'observent sur les mêmes parties, dans la plupart des autres astragales, dans tous les tragacanthes des Instituts & du Corollaire, dont je n'ai cependant pas vu le troisième ni les deux derniers. Les tragacanthes n'ont pas seulement ces fausses navettes brunes, mais leurs feuilles, leurs tiges en sont couvertes d'une très-grande quantité, qui sont d'un beau blanc, & qui ordinairement sont plus couchées sur ces parties que les brunes sur celles où elles s'observent, y étant même quelquefois presque

droites: c'est la même chose dans les astragales qui ont de ces filets, car dans ceux qui n'ont pas de fausses navettes, ils sont tout droits sur les mêmes parties; ces parties sont les mêmes que celles des tragacanthes, mais elles en sont moins couvertes: ceux des calices ne sont pas seulement d'un brun roussâtre, mais très-souvent d'un assez beau noir. Les astragales qui ont de fausses navettes ou lances, sont les 2, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 18, 19 des Instituts; les 14, 28, 32 du Corollaire: les filiques sont remarquables dans la plupart de ces plantes, ce qui a fait comparer l'une à l'épiglotte, une autre à une vessie; elles sont recourbées dans d'autres, comme dans l'ordinaire. Toutes les autres espèces des Instituts, les 21 — 24 exceptées, ont des filets cylindriques; celles du Corollaire sont les 1, 2, 7, 12, 17, 19 — 22; 26, 27, 31: les 9, 10, 35, m'ont bien fait voir les mêmes filets, mais je ne sais s'ils n'auroient pas aussi des lances ou fausses navettes.

J'ai remarqué sur les feuilles de quelques-unes de ces plantes, des espèces de grains que je crois être formés par une matière qui en transpire; l'astragale tubéreux, qui grimpe, qui a les feuilles de frêne, dont M. Linnæus a fait un nouveau genre, qu'il appelle *glycine*, est celui où j'en ai trouvé le plus: celui qui porte des fleurs depuis le bas de ses tiges jusqu'au haut, a ces mêmes tiges couvertes d'une fleur blanche, qui se remarque aussi sur les feuilles, où elle est cependant moins abondante.

Les espèces de ces deux genres dont j'ai parlé jusqu'à présent, ne sont pas les seules que j'aie examinées: j'ai remarqué dans d'autres à peu près les mêmes choses. Des tragacanthes, l'un est celui d'Anguillara, un autre est caractérisé, suivant M. Shérard, par ses feuilles glauques & petites, par ses fleurs jaunes, il vient d'Orient; un troisième a été appelé par M. Lippi, qui l'avoit trouvé en Égypte, tragacante argenté, petit, à petite feuille, à fleurs jaunes & filiques pyramidales à trois pans. Entre les astragales, il y en a qui ont des navettes, d'autres des lances, & les autres des filets cylindriques:

ceux qui ont des navettes, sont l'astragale de Tartarie, qui a les feuilles de vesce & la fleur bleue, & un que M. Vaillant pense être l'*onobrychis* à feuilles de tragacanthé, à fleur d'un bleu pourpre, du Pinax de Gaspard Bauhin : ces navettes sont argentées dans ces deux espèces. Les astragales qui ont des lances, sont le petit à fleur blancheâtre de Boerhaave; celui qui est couché sur terre, qui a la fleur d'un blanc purpurin, les filiques droites & pendantes, de l'Herbier de M. Vaillant; celui du Pinax, qui a une grande fleur, d'un bleu purpurin; le sainfoin blanc, à feuilles longues, qui est encore du Pinax; la *falcata*, à feuilles en plume, de Rivin; l'astragale que M. Vaillant croit être celui qui ressemble à l'astragale de Montpellier, qui a les feuilles du pied d'oiseau, qui vient dans les Pyrénées : on en démontre deux espèces au jardin du Roi, qui ont été trouvées en Égypte par M. Granger; leurs filiques sont contournées, mais dans l'une elles sont sillonnées, & panachées dans l'autre; les taches qui forment cette variété, sont rousses; les feuilles sont chagrinées de gros points plus clairs que le reste de leur surface. Les astragales dont les filets sont cylindriques, sont le blanc, & qui est plus que l'ordinaire de Montpellier; il est appelé par quelques-uns du nom d'*onobrychis* ou sainfoin; le second est aussi blanc, il vient dans les Alpes; il est grand, sa fleur est blanche: le troisième est étranger, ses filiques sont ramassées en bottes, elles sont courbes, sillonnées, velues, & la fleur est un peu jaune: le quatrième ressemble par ses feuilles au *galega*, il a les fleurs en épi, & d'un jaune pâle. Le premier est de Jean Bauhin, le second de Barrelier, le troisième de l'Herbier de M. Vaillant, le quatrième du Jardin Royal.

Il suit, à ce qu'il me paroît, de ce détail, que s'il faut joindre les tragacanthes aux astragales, ils ne le doivent être qu'à ceux qui ont des lances ou fausses navettes; mais les joindra-t-on aux *pelecinus*? les filets de cette plante sont cylindriques, elle en a sur toutes les parties, excepté les pétales & les étamines; elle convient donc plus avec les

astragales qui en ont de semblables : au reste je n'ai vû que le *pelecimus* des Instituts, qui est peut-être le seul qui soit encore connu.

Alfine,
Morgeline.
Myosotis vel
Cerastium,
Oreille de
souris.

Quoique M. Linnæus, en demandant si l'on pourroit joindre les morgelines aux oreilles de souris, n'entende parler que des morgelines qu'il regarde comme telles, je rapporterai cependant ici ce que j'ai observé sur toutes les espèces que j'ai examinées, soit qu'elles soient de celles que M. Linnæus place sous ce genre, soit qu'elles n'en soient pas : on fera ainsi plus en état de voir auxquelles de ces plantes les *myosotis* se rapportent le plus par les glandes, & je prouverai qu'une morgeline doit former un nouveau genre.

Plusieurs de ces plantes n'ont paru lisses, ou n'avoient que des filets extrêmement courts sur le bord de leurs feuilles ; plusieurs autres n'ont que des filets à valvules, d'autres sont garnies de cupules mêlées avec ces filets. Une espèce est distinguée de toutes les autres par des houpes.

Celles qui sont lisses conviennent en cela avec la *montia* & quelques *sagina* ; ainsi elles devront être rapportées à l'un ou l'autre genre, suivant le caractère de leur fleur : ces espèces sont la 11, 13, 27, 38, 39 des Instituts, la 5 du Corollaire, dont les feuilles cependant sont à dents de scie très-fines. Les espèces suivantes n'ont encore paru lisses ; l'une est l'ésule de l'isle Mariane, dont la fleur a cinq pétales blancs, & qui est citée par Pétyver ; une seconde est appelée dans l'Almageste de Plukenet morgeline des Alpes, qui est lisse, qui a les feuilles renversées ; une troisième de l'addition à cet ouvrage, où elle est nommée morgeline saxifrage des Indes orientales, qui a les feuilles rangées en rayon autour des tiges, & la fleur de couleur d'herbe, petite comme celle des mousses ; une du même Ouvrage, qui est appelée morgeline espermogoutte de l'isle Mariane, qui a les feuilles larges, les fleurs portées sur un court pédicule à chaque nœud, arrangées autour des tiges, & qui a les calices pointillés, est aussi de ce nombre, de même que celle du n.º 13 du Catalogue des plantes de Florence par Micheli ; la morgeline
qui

qui s'étend sur terre, qui ressemble au caillelait, & qui vient d'Afrique; la *juncaria* des environs de Salamanque, citée par Clusius; l'*alsinastrum* trouvé en Egypte par M. Lippi; que cet auteur désignoit par la petitesse de ses rameaux, de ses feuilles, par sa fleur blanche, marquée de lignes d'un violet noir.

Les espèces où j'ai observé des filets à valvules, sont les huit premières des Instituts, excepté peut-être la troisième que je n'ai pas examinée; les 14—22, excepté aussi la 17, qui n'est peut-être qu'une variété de la 18; les 35, 36, 37: le bout des feuilles & celui des découpures des calices, finissent dans cette dernière par une pointe roide & piquante. Celles du Corollaire qui ont des filets à valvules, & que j'ai vûes, sont les 2 & 11; les suivantes ne sont pas rapportées dans ces Ouvrages; l'une est l'*arenaria* de Jean Bauhin; l'oeillet à feuilles de bruyère, qui porte ses fleurs en umbelle, il vient sur les rochers, il est cité par Gaspard Bauhin; celle des n.º 791 & 842, des environs de Rome & de Naples; la 12 des environs de Florence, par Micheli; l'*alsinastrum* trouvé sur les bords du Nil, par M. Lippi, dont les feuilles sont velues, semblables à celles du caillelait, & d'un vert noirâtre; deux de l'herbier de M. Vaillant, appelées, l'une morgeline du Canada, à feuilles de myrthe, & qui rampe; l'autre morgeline à feuilles menues, à fleurs de quatre pétales, à deux fruits & qui se tient droite.

Les morgelines qui ont porté le nom d'espérgouttes, & qui sont citées dans les Instituts, ont des glandes à cupule, mêlées avec les filets à valvules: il y faut joindre la douzième. Je crois en avoir aussi trouvé dans les deux espèces à feuilles de *larix*, qui n'en font, à ce que je pense, qu'une, dans les 6, 7, 8, du Corollaire, qui ne sont peut-être aussi que des variétés des unes & des autres, dans la 10, dans la 300 des plantes de Rome & de Naples, & dans celle qui est des bords de la mer, qui a une longue racine, les feuilles d'herniole, & qui est citée par Boccone. Ces espèces ne sont peut-être pas les seules même de celles dont j'ai parlé, qui

aient des cupules : il pourroit s'en trouver quelques-unes parmi celles qui m'ont paru lisses, sur-tout les espèces à feuilles de caillelait, ou qui les ont arrangées autour des tiges, comme dans les espergouttes, entr'autres celles dont les calices sont pointillés ; si elles m'ont paru lisses, ce n'est peut-être que parce qu'elles avoient perdu leurs filets à cupule. Je n'ai vu les houpes que dans la morgeline de Sicile, qui ressemble au lotier, les feuilles, les tiges & les calices en sont quelquefois si couverts qu'ils en sont drapés : ces houpes ont plusieurs filets longs, les pétales & les étamines en sont privés, ainsi que le fruit, qui cependant est chagriné de mamelons noirs, qui pourroient être faits pour en porter de semblables.

Quant aux *myosotis* ou oreilles de souris, j'ai examiné toutes celles qui sont rapportées dans les Instituts & le Corollaire, en exceptant cependant les 2 & 3 du premier ouvrage, & la première du second ; toutes m'ont fait voir, & ordinairement sur les feuilles, les tiges & les calices, des filets à valvules, mêlés dans plusieurs à des cupules, sur les calices principalement : il faut en excepter celle d'orient à feuilles de lampette & de percefeuille ; le bord de ces feuilles est membraneux, il porte quelques filets longs à valvules, mais elle est lisse dans le reste de sa surface, dont il sort une fleur blanche & abondante. Je ne fais si ce ne seroit pas une semblable matière qui formeroit l'espèce de duvet blanc dont la rampante est drapée ; si cela est, les cupules sont bien compensées, sur-tout dans cette dernière espèce : je n'ai pas trouvé une pareille compensation dans les suivantes, & je n'ai pu me décider sur les cupules. Ces espèces sont, l'espèce d'oreille de souris de nos campagnes, qui est velue, & qui a une petite fleur ; celle des Alpes à larges feuilles ; une autre de ces mêmes montagnes, qui forme des touffes, qui a les feuilles de serpolet, & qui est velue ; celle à petites feuilles roides, & une qui est appelée morgeline velue des Alpes, à grande fleur : ces plantes sont de Tournefort, de Micheli & de Ludwig. Je n'ai point eu de doute sur les

suivantes, j'y ai très-bien vû les cupules mêlées avec les filets à valvules; l'une est du n.º 713 des plantes de Rome & de Naples; une autre du n.º 131 de celles de Florence, & celle de Rai, qui est appelée morgeline, dont le port est celui d'une oreille de souris ou d'une lampette des Alpes, à grande fleur blanche, & qui est rampante.

On ne peut guère maintenant méconnoître les plantes auxquelles les oreilles de souris ont plus de rapport par les filets, ce n'est qu'avec les morgelines qui ont des filets semblables; & puisqu'il y a une différence dans la fleur, il me paroît qu'il faut laisser subsister ces genres, & même en faire un nouveau, de l'espèce qui a des houpes. Je ferai remarquer en finissant cet article, que les filets des *myosotis* jettent quelquefois plusieurs petites branches dans leur longueur, ce qui ne me paroît qu'accidentel & très-rare.

Les genres d'arrête-boeuf & de crotalaire ne me paroissent pas non plus devoir être réunis en un. Toutes les vraies arrête-boeufs m'ont fait voir des cupules en grand nombre, mêlées avec des filets cylindriques, & ordinairement les feuilles, les tiges & les calices en sont chargés. Ces cupules jettent très-souvent une liqueur gluante & visqueuse, propriété qui en a fait appeler plusieurs espèces du nom d'arrête-boeufs visqueuses. Les crotalaires manquent entièrement de ces glandes à cupule; quelques-unes même de celles qui avoient été placées par M. de Tournefort ou par d'autres Auteurs, sous le genre d'arrête-boeuf, se sont trouvées n'en point avoir, comme les *crotalaria*: je l'ai observé dans la crotalaire, qui a été appelée indigotier de la Guadeloupe, dans l'arrête-boeuf de la Caroline, qui est vivace, qui n'a point d'épines, & dont les feuilles ont leurs bords entiers, les fleurs blanches & en épi; cette dernière est presque lisse, elle n'a qu'un petit toupet de courts filets blancs en dessus, & au milieu de la jonction des trois pédicules; elle convient par ce peu de filets avec la petite arrête-boeuf des Alpes, à grande racine douce, qui m'a paru lisse; le bord des feuilles a seulement une crénelure formée par le bout des nervures, comme

Anonis,
Arrête-boeuf
Crotalaria,
Crotalaire,

dans le trèfle des montagnes, à grande fleur, dont elle approche beaucoup. Je penserois volontiers comme M. Haller (*p. 588. Syst. des plantes de la Suisse*) sur cette plante: cet illustre Auteur croit qu'on pourroit la ranger avec les trèfles, ou bien en faire un nouveau genre avec le trèfle qui est bitumineux. M. de Jussieu l'ainé a déterminé le caractère de ce dernier, & j'ai fait voir que les plantes de ce genre avoient des glandes vésiculaires. L'arrête-bœuf dont il s'agit n'a pas ces glandes, ainsi je la rapporterai plus volontiers aux trèfles; j'y placerai même l'anil de la Guadeloupe, où on ne les voit pas plus, afin que le rapport des feuilles se trouve dans chaque genre, les crotalaires les ayant seules à seules, & les arrête-bœufs trois à trois, sur un pédicule commun; & je le ferai d'autant plus volontiers, que j'ai vu dans plusieurs crotalaires, des espèces de glandes vésiculaires, & que leurs filets sont en lance ou fausse navette. J'ai observé ces choses dans toutes les espèces de crotalaires des Instituts, excepté les trois dernières: celles à feuilles de pied de veau & de nummulaire sont privées de ces vésicules; la dernière a de plus les filets du haut des tiges droits & recourbés en dedans; la première est très-peu fournie de fausses navettes, je n'ai pas vu la dernière: toutes les autres sont très-velues sur leurs feuilles, leurs tiges, leurs calices & leurs filiques; les deux pétales qui forment la nacelle en sont garnis aux bords qui se joignent & se touchent. J'ai encore trouvé la même chose dans plusieurs espèces citées dans les ouvrages de Pétiver, & qui viennent de Madras; par exemple, dans celle qui a les feuilles de *syrax*, soyeuses, de couleur de fer, & dont les appendices des feuilles qui sont le long des tiges sont plus grandes; dans celle à feuilles de piloselle; dans celle qui a les feuilles velues, les appendices petites & pourpres, & dans la lentille du même pays & à feuilles d'*elatine*; la crotalaire de Bengale à feuilles velues & de genêt, le genêt qui sert de teinture à Madras, qui a les feuilles soyeuses, & qui est appelé *nella-crandée* à Malabar, m'ont paru différer peu des autres; leurs filets y sont d'un jaune

plus ou moins foncé, couleur que plusieurs autres prennent aussi, & qui n'est, à ce que je crois, qu'accidentelle, la couleur blanche argentée étant la primitive.

Il n'y a pas une moindre uniformité parmi les arrête-boeufs : la variété qu'on y remarque n'est dûe qu'à la grandeur des filets & des cupules, qui est proportionnelle à celle des plantes ; c'est du moins ce que j'ai observé dans les dix premières espèces des Instituts ; dans celle de Cadix ; dans celle de Sicile, dont l'épi représente une queue de souris ; dans la 16 ; dans les 18 — 25, 27, & dans celle du Corollaire : celle qui a les feuilles de pois chiche & les siliques du pied d'oiseau, que M. de Tournefort plaçoit avec les fenugrecs, que M. Linnæus regarde comme une variété de la grande arrête-boeuf visqueuse, sans épines, & à fleurs jaunes ; cette espèce, dis-je, est également fournie des mêmes glandes à cupule, & en aussi grande quantité qu'aucune autre. Il en est à peu près de même dans celles des plantes de Rome & de Naples, par Micheli, aux n.º 274, 634, 734. On verra encore la même chose dans celle des bords de la mer, qui n'est point épineuse, qui a la fleur jaune, les feuilles lisses & dentelées ; dans la petite annuelle, visqueuse, à fleurs pourpres, & qui vient d'Algarve ; dans celle des bords de la mer d'Espagne, qui est velue, visqueuse, & qui a la fleur jaune : la première est du jardin de Pise, les deux autres de l'Herbier de M. Vaillant, les trois suivantes du Jardin Royal ; l'une y est appelée arrête-boeuf épineuse, à fleurs cendrées ; l'autre, arrête-boeuf d'Égypte, qui s'élève en arbrisseau, qui a la fleur jaune, & qui est sans épines : la troisième y est aussi caractérisée par son manque d'épines, par sa fleur purpurine, par son épi en forme de queue de rat, & par la propriété d'être annuelle.

On peut avoir remarqué que plusieurs de ces plantes ont été désignées par leurs épines ; ces épines ne sont formées que par le bout des vieilles branches, qui s'est durci, & qui est devenu très-roide & très-piquant.

Les nouvelles observations que j'ai faites sur les plantes

de la classe des *orchis*, telle que M. Linnæus l'a donnée dans les Actes d'Upsal pour 1740, m'ont fait voir quelque chose de nouveau ; elles ne me mettent cependant pas encore entièrement en état de résoudre la question que M. Linnæus fait sur la réunion des *ophris*, des nids d'oiseau & des hellé-

Ophris. borines. L'*ophris* ordinaire a deux ou trois feuilles, a sur

Neotria, les tiges des fleurs, des glandes à cupule plate, qui donnent

Nid d'oiseau. une liqueur gluante. J'ai dit dans le Catalogue des plantes

Herminium. des environs d'Etampes, que je n'avois rien vû de sem-

Helleborine, blable dans toutes les plantes de cette classe, citées dans cet

Helleborine. Ouvrage : j'ai reconnu depuis, que le nid d'oiseau avoit

sur les tiges, des mamelons alongés en cupule rousseâtre :

cette observation confirmeroit la réunion que M. Linnæus

demande ; mais je crois que l'*orchis spiralis* & l'*anthropophore*

femelle sont réellement lisses : la très-petite *ophris* me l'a

aussi paru. Voilà donc une différence qui laisse le doute

dans son entier, a moins qu'on ne voulût regarder comme

des *ophris*, celles qui auroient des cupules ou des mamelons

alongés, & comme des nids d'oiseau celles qui n'en auroient

pas, ou que l'on jugeât plutôt de mettre au rang des *hermi-*

nium, les *ophris* qui seroient sans cupule, & qu'on les joignît

ainsi avec le bulbeux à deux feuilles, que M. Linnæus a

déjà placé sous ce genre : cette plante, & l'espèce qui vient

dans les marais, qui a une racine rampante, sont lisses, ainsi

que le grand du Canada, qui a aussi deux feuilles, & que

j'ai trouvé dans l'Herbier de M. Vaillant, avec le nom de

M. Sarrazin.

Je ferai encore ici une correction à ce que j'ai dit dans l'ou-

vrage cité ci-dessus, savoir, que le *serapias* étoit lisse : j'ai

remarqué depuis, que le bord des feuilles & le haut des tiges,

les fleurs & les fruits avoient de petits mamelons alongés,

que je crois à cupule. J'ai vû la même chose dans toutes

les variétés de cette plante, que M. Linnæus regarde du moins

comme telles, & dans celui du second supplément au Jardin

universel, où il est appelé helléborine à feuilles plus courtes,

plus rares & un peu plus larges, mais aigues. Je crois que

ce qui forme une très-légère dentelure sur le bord des feuilles des helléborines suivantes, pourroit avoir quelque rapport avec les glandes à cupule de celles dont je viens de parler. Ces plantes sont l'helléborine à feuilles étroites de Tabernæ-montanus, celle qui n'a qu'une feuille semblable à celle de la scorfonnaire, qui a la fleur pourpre, & qui a été trouvée en Canada par M. Sarrazin: l'helléborine rameuse à petites fleurs jaunes, du P. Plumier, a les feuilles chagrinées de mamelons qui sont noirs; elle a aussi sur le haut des tiges & des pédoncules, de courts filets droits, blancs, & peut-être à cupule.

Plusieurs autres plantes que M. Vaillant plaçoit avec les helléborines, m'ont paru lisses; ces plantes sont l'*ahatsondre* de Flacourt, le petit *jubetibiboboca* ou le poison des serpens de Surian, le grand du n.° 215 du même Auteur, l'helléborine à feuilles de chiendent & à feuilles rondes & courbées en nacelle du P. Plumier, qui est le gui n.° 338 de Surian, l'*anerogoia* ou *checheiguine* des Indiens, cité encore par ce dernier Auteur au n.° 231; l'orobanche de la table CCXI, fig. 2, de la Phytographie de Plukenet; celle dont les feuilles sont à trois pans, & qui ressemble à un aizode; & l'orchis qui ressemble à un roseau, qui a une très-grande racine: ces deux sont de l'Herbier de M. Vaillant.

Je penserois que ces dernières plantes sont des vanilles; l'ordinaire m'a paru également lisse, de même que le *toubotrech* de Flacourt, que M. Vaillant croyoit être une vanille; la seconde espèce de M. Linnæus m'a cependant fait voir une légère serrature sur le bord des feuilles, qui sont aussi chagrinées de mamelons argentés.

Le sabot de Notre-dame a été mis par plusieurs Auteurs au nombre des helléborines, il en approche aussi par les cupules; j'y ai du moins remarqué sur les feuilles & les tiges, des filets courts que je crois être à cupule. J'ai observé ces filets dans toutes les espèces des Instituts, qui ne sont, suivant M. Linnæus, qu'une seule & même espèce: celle de Virginie, à feuilles d'ophioglosse, m'a paru lisse; mais la spathe étoit, comme dans l'autre, pointillée de mamelons

376 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
pourpres, petits, que j'ai aussi trouvés dans les spathes de
plusieurs autres plantes de cette classe.

Si toutes ces plantes ne sont pas entièrement lisses, comme
je l'ai dit autre part, on peut avancer en général qu'il s'en
faut peu, & que dans celles qui n'ont pas de cupules, tout
se réduit à une légère serrature: je ne l'ai pas même vûe
dans le *limodorum* d'Austrasie, ni dans celui des montagnes,
à fleur d'un blanc verdâtre, ni dans celui du Canada qui
est très-haut.

Quoique ces observations soient imparfaites, j'ai cru cepen-
dant devoir les rapporter ici, parce qu'elles sont faites pour
la plupart sur des plantes très-rares, & qu'elles pourront
engager ceux qui les verront sur pied, à constater ces obser-
vations & à les étendre.

Ligustrum,
Troëfne.
Jasminum,
Jasmin.
Celles que j'ai faites sur les troëfnes & les jasmins, sont
plus complètes, elles ne peuvent que contribuer à réunir
ces deux genres; les plantes de l'un & de l'autre ne m'ont
fait voir que de petits filets coniques, ordinairement peu
communs, sur les feuilles & les jeunes pousses. Lorsque ces
parties sont jeunes, elles donnent apparemment une liqueur,
qui, en se durcissant, forme de petits grains qu'on remarque
principalement sur le dessus des feuilles: c'est ce que j'ai
observé sur les six premiers jasmins des Instituts, & sur le
troëfne commun; les feuilles de celui-ci étoient chagrinées
en dessous, de petits mamelons élevés qui pourroient bien
être des vésicules gonflées. Si je n'ai pas vû ces mamelons
dans les jasmins, il faut sans doute qu'il y ait quelque partie
analogue, d'où la liqueur qui forme les grains puisse sortir.

J'ai encore trouvé ces grains dans le jasmin-jaune odorant
du Jardin royal, dans le *sembac* des Arabes où ils étoient
peu abondans, mais où les filets l'étoient beaucoup, & plus
qu'en aucun autre: ce n'est, à ce que je crois, que parce
que je n'ai vû que secs le troëfne d'Egypte à feuilles étroites
de Gaspar Bauhin, & les quatre jasmins suivans, que je n'y
ai pas trouvé les grains & même les filets, excepté dans le
premier jasmin, dont les pédicules en étoient garnis de
très-

très-courts ; celui-ci est appelé par Pétiver, arbre baccifère de l'isle Mariane, à feuille de petite clématite *daphnoïde* ; le second est le *lalonda* de Flacourt ; le troisième, le *lalonda fecutz* du même Auteur ; le quatrième est le dernier des Instituts, qui a les feuilles de violette de Mars. M. Vaillant plaçoit encore au nombre des jasmins, l'arbre que Gaspar Bauhin appelle arbre triste, à feuilles de myrthe : j'y ai aussi trouvé de courts filets coniques, mais ils étoient roides, portés sur un mamelon composé de plusieurs vésicules, gros & élevé, sur-tout en dessus des feuilles ; ce qui me laisse en doute sur le genre dont il pourroit être.

La substance grasse & épaisse des *kleinia* sembleroit devoir séparer ces plantes des *porophyllum*, qui sont d'un tissu plus sec, si l'exactitude que l'on demande maintenant en Botanique, n'exigeoit pas des marques plus certaines & plus constantes : si cependant on réunit cette propriété avec ce que ces plantes ont de différent dans la fleur, on pourroit laisser subsister ces genres, indépendamment de ce que j'ai observé. Les *klein* avoient leurs feuilles & leurs tiges recouvertes d'une fleur blanche plus ou moins abondante ; cette fleur formoit en partie une sorte de duvet sur la première espèce du jardin de Clifort ; elle est l'arbre à feuilles de lavande, de Clusius : les deux autres n'avoient que de la fleur, mais elle y étoit plus abondante ; l'une est l'anti-euphorbe de Dodon, & l'autre, le sénéçon en arbre, d'Afrique, qui a les feuilles de ficoïde. Les pointillées sont aussi lisses que les *klein* ; & si elles manquent de la fleur qui est répandue sur les *klein*, elles ont des glandes vésiculaires, qui sont arrondies, claires & sans couleur déterminée, dans celle qui a les feuilles arrondies ; courbes, alongées, & d'un couleur de cerise foncé dans celle qui a les feuilles oblongues. M. Linnæus avoit déjà observé que les glandes vésiculaires de celle-ci sont courbes, qu'elles avoient la forme d'une Lunule : tous les Auteurs qui ont parlé de ces plantes, ont reconnu ces glandes, & ont fait entrer cette propriété dans les dénominations qu'ils nous en ont données.

Kleinia,
La Klein.
Porophyllum ;
La Pointillée.

M. de Tournefort dit que leurs feuilles sont enflées par des bulles ; Plukenet , que les feuilles de la première espèce sont pointillées de taches noires ; le P. Plumier , que les feuilles de la seconde sont trouées ; enfin M. Vaillant n'a nommé ces plantes en françois , *pointillées*, que parce que, comme il le dit lui-même, les feuilles de ces plantes semblent être criblées de pores ou de trous. Je penserois donc qu'une marque aussi frappante, jointe avec les autres différences, devoit engager à ne pas réunir ces plantes avec les klein.

Cedrus,
Cèdre.

Sabina,
Sabine.

Pinus, Pin.

Cupressus,
Cyprés.

Thuya,
Arbre de vie.

Quoique les cyprès & les arbres de vie soient les seuls genres de tous ceux de la classe des conifères, sur la réunion desquels M. Linnæus ait formé des doutes, & que je pûsse me contenter ici de parler de ces deux genres, je rapporterai cependant tout ce que j'ai observé de nouveau sur les arbres des autres genres que je n'avois pas vûs : ce sera un supplément au premier Mémoire.

M. Vaillant avoit rangé avec le cèdre, le sabiner & une partie des genévriers : M. Linnæus a depuis fait une réunion entière, n'ayant pas même mis de distinction entre les genévriers. Les arbres que M. Vaillant regardoit comme des cèdres, sont le cèdre de Saint-Domingue, & le moyen, à grosses baies, qui ont l'un & l'autre des feuilles de cyprès ; celui de Portugal qui a des baies rouges, celui de Narbonne à feuilles plus aigues, la sabine à feuilles de tamaris, celle qui s'élève en un grand arbre, & qu'il appeloit aussi cèdre d'Arménie à feuilles épineuses ; les genévriers de Goa, des Bermudes à bois rouge & odorant, de Virginie, & le cyprès d'Espagne qui s'élève plus que les autres, qui a le fruit noir & très-gros : tous ces arbres ont des feuilles semblables à celles du cyprès, & conséquemment une glande lenticulaire, placée vers le bout de chacune de ces feuilles. Les genévriers de Goa & de Virginie, & le cèdre de Narbonne à feuilles plus aigues, ont, outre les feuilles de cyprès, celles de genévrier ; ces dernières sont pointillées de glandes miliaires : si ces feuilles se trouvoient à tous les autres, ce seroit peut-être là une marque bien propre à distinguer les

cèdres, les genévriers & les sabiniens; ceux-ci se reconnoissent par les feuilles écaillées, les seconds par les feuilles alongées, & les cèdres par les deux espèces réunies sur le même pied. Suivant ce principe, je regarderai comme des genévriers, celui des montagnes, qui est plus petit, qui a les feuilles plus larges, & le fruit plus alongé; celui qui est d'une moyenne grandeur, dont les baies sont rouges, & les feuilles fillonnées; l'espèce à baies roussâtres, & celle qui est à larges feuilles, qui s'élève en arbre, & dont le fruit ressemble à une cerise: tous ces arbres ont les glandes miliaires sur le dessus de leurs feuilles, de même que ceux qui sont rapportés plus haut, qui ont des feuilles semblables; ces glandes forment dans tous une bande de chaque côté de la gouttière du dessus des feuilles, composée de plusieurs rangs, & il n'y a pas beaucoup de différence dans leur nombre.

J'ai dit dans mon premier Mémoire sur les glandes des Plantes, que les pins, les sapins & les mélèzes avoient des feuilles à pans, & des glandes miliaires sur tous ces pans, ou sur quelques-uns seulement; les espèces que j'ai examinées depuis, m'ont à peu près fait voir la même chose: des sapins, je n'ai vû de plus que la petite *picea*; des mélèzes, celle qui perd ses feuilles l'hiver, & celle du Canada dont les feuilles sont très-longues; des pins, le second des bords de la mer, le troisième de Clusius, le quatrième d'Austrasie, rapporté par le même Auteur, les petits à chatons verdâtres ou pourpres, le petit du mont Magella, & le sapin à feuilles alongées, & qui ressemble au pin. M. Vaillant met cet arbre au nombre des pins; je le suis d'autant plus volontiers, que cet arbre a le bord des feuilles dentelé, de même que les autres pins. Ce même Auteur place aussi sous ce genre, l'arbre appelé par Plukenet, dans son *Almageste*, arbre à feuilles de genévrier, & qui vient en Afrique; il a les glandes miliaires en dessous des feuilles, & non en dessus comme les genévriers, ou sur différentes faces comme les pins: je le crois plutôt un if, ainsi que l'arbre appelé ordinairement

cyprès de Virginie, dont les feuilles sont par paires, tombent; & ressemblent à celles de l'acacia, armées de grosses épines en forme de corne: les feuilles de cet arbre ont aussi les glandes miliaires sur leur surface inférieure.

Il résulte de ces observations & de celles qui sont rapportées dans le premier Mémoire, que l'on pourroit former par le moyen des glandes, des caractères qui serviroient à connoître, à l'inspection même des feuilles, de quel genre tel ou tel de ces arbres pourroit être; le cyprès se reconnoîtroit par ses feuilles en forme d'écailles, & qui portent une glande lenticulaire vers le bout. L'arbre de vie cependant & les sabiniens ne pourroient pas être aisément distingués, leurs feuilles étant semblables à celles du cyprès, à moins que la remarque que j'ai faite dans mon premier Mémoire ne fût constamment vraie, savoir, que la glande lenticulaire paroît être un peu plus au milieu des feuilles dans les sabines, que dans celles des autres arbres; si cela étoit, il n'y auroit de difficulté que pour l'arbre de vie. Le buis se connoît aisément par la large bande formée en dessous des feuilles par les glandes, & qui s'étend même sur la nervure du milieu: quoique l'if en ait également sur la surface inférieure, il se distingue cependant facilement, parce qu'elles y forment deux bandes de chaque côté de la nervure, composées de plusieurs rangs: le genévrier n'en seroit différent que parce que les glandes sont sur la surface supérieure de ses feuilles: le sapin se distingueroit par ses feuilles à pans, garnies de glandes miliaires, excepté supérieurement, ce qui le distingueroit des pins qui en ont sur tous les pans de leurs feuilles, dont les bords outre cela sont à dentelures: cette dernière propriété mettroit une distinction entre eux & les mélèzes, qui m'ont paru à feuilles simples. Le cèdre, en réunissant les feuilles écailleuses & les feuilles alongées, auroit une marque bien distinctive, mais il faudroit voir ces feuilles sur l'arbre même, puisque les unes sont semblables à celles des cyprès, & les autres à celles de genévrier, même pour la position des glandes.

Pour ce qui regarde la réunion des arbres de vie avec les cypres, dont il s'agit ici principalement, elle est plutôt établie par ces observations, qu'elle n'est éloignée.

Les plantes qui composent le genre de la nielle & celui de la garidelle, dont M. Linnæus soupçonne la réunion, ont du rapport entr'elles par la figure singulière de leurs filets, mais on aperçoit dans presque toutes quelque petite différence. Les filets de ces plantes sont en larmes bataviques sur les alvéoles ou glandes nectarifères, & simplement coniques sur les autres parties : ceux-ci cependant ont de particulier, qu'ils se gonflent par le bas de façon qu'ils paroissent alors autant de petites cucurbites ou matras à long col ; on le remarque sur-tout dans la nielle de Crète, & dans celle de la même isle, qui a les semences aromatiques & pâles : ces deux plantes en ont sur le dessus & le dessous des feuilles, sur leurs pédicules & sur les tiges ; ils sont longs, & ils portent à leur bout supérieur un bouton d'une matière qui en suinte & qui s'y durcit, matière qui paroît analogue à celle qui forme de gros grains blancs sur les fruits, & qui se dissout dans la bouche : j'ai encore vû de ces grains sur les mêmes parties de celle d'orient, à fleur jaunâtre, à semences plates & ailées ; je ne les ai pas trouvés dans celle de nos campagnes : le reste y étoit le même, c'est-à-dire que la principale découpeure des feuilles a des mamelons un peu élevés, transparens, de différente grosseur ; que les plus gros sont sur les jeunes fruits ; que le sommet des étamines est chargé de filets, & que les autres parties qui en ont dans les nielles de Crète & d'Orient, en sont aussi garnies. L'espèce dont les feuilles sont étroites, qui a une grande fleur simple & bleue, ne m'a paru avoir qu'une légère crénelure sur le bord externe des feuilles & sur les côtés des fleurs, & je n'y ai trouvé ni filets, ni grains. Ces différences ne sont, à ce que je pense, qu'accidentelles ; les mamelons qui n'ont plus de filets, en portent sans doute quelquefois ; les plantes qui n'ont pas de grains, peuvent en faire voir dans certaines circonstances ; un suc plus abondant qui gonfleroit

Nigella,
Nielle.

Garidella,
La garidelle.

d'avantage les vaisseaux, suffiroit pour cela; & comme celles où je les ai trouvés, sont d'Orient, leurs vaisseaux conservent peut-être dans ce pays-ci une facilité à recevoir plus de suc, facilité qui peut-être ne se perd qu'après une longue suite de reproductions, & que la nielle de nos campagnes acquerrait peut-être, si elle étoit transportée dans celles de Crète, ou dans un pays également chaud.

La garidelle m'a paru n'avoir que les larmes bataviques allongées sur les pétales & sur le sommet des étamines, où elles sont plus courtes; le placenta a des espèces de glandes vésiculaires, de même que les fruits, & toute la plante a un peu de fleur.

Il paroît donc que ces deux genres de plante ont beaucoup de rapport; & si la fleur permettoit leur réunion, ces observations ne devroient pas l'empêcher.

Hypocastanum
Maronnier
d'Inde.

Pavia,
Maronnier
rouge.

Il en est de même pour le maronnier d'Inde & le maronnier rouge ou *pavia* de M. Boerhaave; M. Vaillant regardoit ce dernier comme une espèce de maronnier d'Inde: M. Linnæus pense qu'il peut y être réuni. Les feuilles de ces arbres ont des fils blancs qui ne sont qu'un duvet formé par une liqueur qui en suite, & qui prend une consistance de coton: ce que j'ai observé sur le maronnier d'Inde me le fait penser. Les écailles des bourgeons sont chagrinées intérieurement & extérieurement de mamelons qui donnent une liqueur gluante: lorsqu'on écarte ces écailles les unes des autres, on voit cette liqueur filer, sortir des mamelons, & prendre en peu de temps une consistance semblable à celle des fils des feuilles: de plus, si l'on observe les feuilles, même lorsqu'elles sont très-jeunes, elles paroissent avoir de petites gouttes d'une liqueur claire, limpide, & semblable à celle des écailles; & ce qui établit encore davantage la nature de ces fils, est qu'ils se dissolvent dans la bouche: je pense donc qu'ils ne sont formés que par cette liqueur qui se durcit. Il ne faut pas cependant confondre ces fils de duvet avec les filets du bord des écailles des bourgeons: ils sont coniques, droits, ils ne se chiffonnent pas comme les

fils, ils sont portés sur un mamelon, ils ne s'enlèvent pas lorsqu'on les touche, comme cela arrive au duvet : ce duvet tombe promptement, & les feuilles qui, lorsqu'elles sont jeunes, en sont toutes blanches, paroissent entièrement lisses lorsqu'elles sont avancées. Les fils du maronnier rouge sont d'une même nature; je crois qu'ils ont la même origine, & qu'ainsi, rien ne l'empêchant du côté de la fleur, ces deux genres peuvent être réunis : cette réunion sera même encore constatée par les glandes à cupule de ces deux arbres. Il est vrai que je ne les ai pas observées sur les mêmes parties, mais cette différence est petite. Tout le monde connoît ces grosses épines dont les fruits du maronnier d'Inde sont hérissés : ces épines ne sont, dans leur origine, que des glandes à cupule, qui jettent par leur bout une liqueur qui s'épaississant, forme un grain qui reste quelque temps au bout du filet, & qui tombe lorsque le fruit a pris une certaine maturité, que les filets s'étant en même temps durcis, sont devenus roides, & même épineux. Ceux du *pavia* prennent peu de roideur, ou plutôt ils n'en ont aucune : la partie où ils s'observent, n'est guère, dans aucune plante, chargée d'épines; elle n'est pas elle-même d'un tissu assez ferme pour fournir des fibres qui puissent se durcir au point de devenir des épines, comme celles des fruits, des feuilles & des tiges. Ces parties sont les pétales, ils sont couverts de petites glandes à cupule dont le corps est rouge, la cupule claire, & la liqueur qu'elle jette, est aussi visqueuse, & même plus que celle du maronnier d'Inde, dont les cupules sont considérablement plus grandes que celles du *pavia* : celles-ci ne se distinguent bien que par la loupe, qui est entièrement inutile pour bien voir celles du maronnier d'Inde, puisqu'elles sont longues de plusieurs lignes, & qu'elles sont très-grosses.

Ici finit la liste que M. Linnæus a formée des genres qu'il pensoit pouvoir être réunis, je finirai aussi ce Mémoire par cet article : ce ne sera même plus relativement au système de M. Linnæus, que je traiterai cette matière dans les Mémoires que j'ai encore à donner sur les glandes des plantes.

Je reprendrai l'ordre que j'ai établi dans le premier : je n'ai interrompu cet ordre que pour faire sentir de quelle utilité ces observations pouvoient être pour un système naturel de Botanique, & répondre par-là aux reproches d'un anonyme, qui bien loin de croire qu'elles pûssent y servir, pensoit qu'elles étoient en elles-mêmes inutiles ; reproche qui ne m'a pas ralenti dans mes recherches, dès que j'ai vû qu'elles étoient approuvées par l'Académie, & que les traits de critique tomboient autant sur les Grew & les Malpighi que sur moi.



OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

FAITES A L'OBSERVATOIRE ROYAL

PENDANT L'ANNEE M. DCCL.

Par M. DE FOUCHY.

Sur la quantité d'eau de Pluie.

	pouc.	lign.		pouc.	lign.
EN Janvier..	0	8 $\frac{1}{6}$	En Juillet.....	1	11 $\frac{2}{6}$
Février....	0	5 $\frac{3}{6}$	Août.....	3	5 $\frac{1}{6}$
Mars.....	0	6 $\frac{2}{6}$	Septembre..	0	9
Avril.....	2	5	Octobre....	0	7 $\frac{2}{6}$
Mai.....	2	7 $\frac{2}{6}$	Novembre..	3	0 $\frac{3}{6}$
Juin.....	2	9	Décembre..	1	7 $\frac{3}{6}$
	9	5 $\frac{2}{6}$		11	5

La pluie tombée dans les six premiers mois de l'année, a été de 9 pouces 5 lignes $\frac{2}{6}$; celle des six derniers mois, de 11 pouces 5 lignes; & par conséquent la quantité de pluie tombée pendant toute l'année, de 20 pouces 10 lign. $\frac{2}{6}$, plus grande de 4 pouces 2 lignes $\frac{2}{6}$ que l'année moyenne, déterminée en 1743, de 16 pouces 8 lignes.

Observations sur le chaud & le froid.

Le plus grand froid de l'année est arrivé le 6 Janvier à 7 heures du matin, la liqueur du thermomètre de M. de Reaumur est descendue à 5 $\frac{1}{2}$ degrés au dessous de la congélation; l'ancien thermomètre, placé à côté, marquoit 19 $\frac{3}{4}$ degrés.

La plus grande chaleur est arrivée les 22 & 26 Juillet;

Mém. 1750.

Ccc

386 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
la liqueur du thermomètre de M. de Reaumur est montée
à $27\frac{1}{2}$ degrés au dessus de la congélation, l'ancien marquoit
 $79\frac{1}{2}$ degrés.

Sur le Baromètre.

Le baromètre simple a marqué la plus grande élévation
du mercure à 28 pouces 6 lignes, le 26 Janvier, par un
vent de nord-est; il est descendu le plus bas, à 26 pouces
9 lignes, le 8 Novembre, par un vent de sud-ouest, quart
à l'ouest, assez frais.

Déclinaison de l'Aiguille aimantée.

Les 16 & 17 Juin 1750, une aiguille de 4 pouces
déclinoit de $17^d\ 15'$ vers le nord-ouest.



MESSIEURS DE LA SOCIÉTÉ

*Royale des Sciences établie à Montpellier, ont
envoyé à l'Académie l'Ouvrage qui suit, pour
entretenir l'union intime qui doit être entre
elles, comme ne faisant qu'un seul Corps, aux
termes des Statuts accordés par le Roi au mois
de Février 1706.*

M É M O I R E
SUR LE VERD DE GRIS.

Par M. MONTET.

LA préparation du verd de gris ou verdet, dont on fait 18 Août
dans cette ville & aux environs, un commerce très- 1753.
considérable, ne sauroit être assez connue. Les variétés qu'on
observe dans les procédés des différens particuliers qui en
font, & la manière peu exacte dont on en parle dans les
différens traités de Chymie, m'ont engagé à faire sur cette
matière, plusieurs expériences: ces expériences souvent réité-
rées, m'ont fait connoître ce qu'on doit penser des différentes
méthodes employées par les particuliers pour préparer le verd
de gris, & m'ont mis en état d'en préparer moi-même pour
pouvoir en établir plus sûrement la théorie.

Quoique cette matière ait été traitée par M. Sérané en
1714, dans un Mémoire fort instructif, je n'ai pas hésité
à la traiter de nouveau, puisqu'il n'y a personne qui ne

convienne que cette préparation a acquis de la perfection par l'étude qu'on en a faite, & que la théorie est devenue plus claire par les nouvelles lumières qu'on a répandues sur les opérations chymiques, depuis l'année 1714.

Une connoissance parfaite des matériaux dont on se sert pour faire le verd de gris, me paroît absolument nécessaire pour l'intelligence de ce que nous allons dire touchant la forme de ce procédé chymique, puisqu'il n'est pas douteux que ces divers matériaux ne concourent tous à cette opération.

Pour traiter cette matière avec ordre, nous examinerons le cuivre qu'on emploie, & la manière dont on le prépare, les vaisseaux de terre dont on se sert, la nature du vin & le choix qu'on en doit faire, & la manière de préparer les rasses : nous rapporterons ensuite scrupuleusement la manière dont on s'y prend pour faire cette opération, sans oublier les différentes variétés qu'on observe dans les procédés des particuliers qui font du verd de gris. Nous terminerons ce Mémoire par la théorie de cette opération, appuyée sur différentes expériences que nous avons faites.

Les mines de cuivre se trouvent en différens pays ; mais personne n'ignore que les meilleures & les plus riches sont en Suède & en Allemagne. On emploie pour faire le verd de gris, le cuivre qui nous vient de Suède par la voie de Hambourg ; ce n'est pas qu'on ne puisse se servir de celui qui nous vient d'Allemagne, mais celui de Suède est toujours préféré : on tire encore de la Suisse, du cuivre d'une assez bonne qualité, quoique inférieur à celui de Suède & d'Allemagne. Autrefois on employoit le cuivre qu'on apportoit du Levant, on l'a reconnu depuis peu propre à cette opération : les Chauderonniers le trouvent trop aigre, & de mauvais aloi ; c'est qu'il n'est pas si traitable que celui de Suède ou d'Allemagne, lorsqu'il s'agit de l'étendre sous le marteau. Le cuivre de Suède est le seul que ces ouvriers emploient, & qu'ils travaillent ; c'est aussi le seul dont les particuliers se servent pour faire le verd de gris.

Le cuivre que nous recevons de Suède, est en plaques circulaires de 20 à 21 pouces de diamètre; son épaisseur est d'une demi-ligne à peu de chose près, chaque plaque est du poids de quatre livres & demie jusqu'à six : il faut observer que celles qui ne sont que du poids de quatre livres, sont trop minces pour en former les lames pour le verd de gris.

J'ai vû chez les Chauderonniers de ces plaques circulaires qui étoient d'un côté parsemées de taches noirâtres, fort adhérentes au métal; j'en ai découvert la cause, en m'instruisant de la manière dont on le prépare en Suède. On bat dix lames à la fois, pour leur donner cette forme circulaire; la première & la dernière lame doivent être plus grandes que les huit autres, pour qu'elles puissent former un rebord qui les couvre. On les fait rougir toutes ensemble au feu, puis, pour les étendre, on les expose à l'action d'un marteau du poids de trois quintaux, qu'un courant d'eau fait aller : celles de dessus & de dessous souffrent des altérations considérables par l'action du feu, & par le battement continu du marteau qui leur communique une chaleur aussi vive que celle du foyer. C'est à ces deux causes qu'on doit attribuer les taches noirâtres, qu'on n'observe que dans ces deux plaques & sur les surfaces externes : car par l'action du feu & du marteau, quelques parties de cuivre perdent une portion de leur phlogistique, & acquièrent une couleur noirâtre, ce qui produit ces taches dont elles sont parsemées.

On retire de chaque plaque circulaire, par le moyen du ciseau, vingt-huit lames auxquelles les Chauderonniers donnent, en les coupant, différentes figures; les unes ont celle d'un parallélogramme, les autres ont deux angles droits & un côté curviligne : ces figures différentes sont très-utiles pour l'arrangement des lames dans les vases.

On bat chaque lame en particulier sur une enclume, pour corriger les inégalités que le ciseau peut avoir laissées sur les bords, & pour polir leurs surfaces, afin que la dissolution se fasse plus uniformément, & qu'on puisse les racle plus

commodément; ces lames sont du poids de 2 onces jusqu'à 4 onces & demie.

Quelques particuliers préparent les lames neuves de cuivre avant de s'en servir; cette préparation consiste à les ensevelir pendant trois ou quatre jours, dans du verd de gris: ils assurent que par cette préparation, elles ne s'échauffent pas tant, lorsqu'elles sont mêlées avec les rasses, & que la dissolution s'en fait mieux: d'autres n'emploient point cette méthode, qu'ils regardent comme inutile. Il est vrai que les lames se dissolvent sans cette préparation, mais non pas si aisément; ainsi je pense qu'il convient de les préparer de cette façon, lorsqu'elles sont neuves: l'acide sur-abondant qui est dans le verdet dans lequel on les ensevelit, les pénètre, & par-là facilite la dissolution. Ce qui prouve ultérieurement l'utilité de cette préparation, c'est que les lames qui ont déjà servi, se rouillent plus tôt, parce qu'elles ont été pénétrées par l'acide du vin dans les opérations antérieures.

Le vaisseau dont on se sert pour faire le verd de gris, est une espèce d'urne de terre qu'on appelle dans la langue vulgaire du pays *oule*; ce vaisseau est fait d'une terre glaise qui est grisé, qu'on trouve aux environs de cette ville: c'est de cette terre & de la fiente de cheval dont nous nous servons pour enduire & luter nos cornues de verre. On réduit en poudre cette terre, après l'avoir fait sécher; on la passe au tamis, on la païtrit ensuite, & on en forme sur le tour un vase conforme à la figure que j'en donne, puis on le fait sécher à l'air, & on le met au four pour lui donner le même degré de cuite qu'on donne communément aux vaisseaux de terre employés aux usages de la cuisine. Ces vaisseaux sont fort poreux; si on ne les prépare, ils perdent le vin qu'on y met: cette préparation consiste à les faire bien tremper pendant huit jours dans de la *vinasse**, ou dans du vin, si on n'avoit point de *vinasse*.

Quand ces vases ont été bien pénétrés par la *vinasse*, on

* Terme d'art, qui exprime le vin qui a servi à la préparation du verd de gris.

les lave avec la même liqueur, pour détacher & emporter quelques parties tartareuses qui s'étoient attachées aux parois; après quoi ils sont très-propres pour faire le verd de gris.

Je ferai remarquer que l'expérience a appris que plus ces vases ont servi, plus ils sont propres à cette préparation, par la raison que nous en donnerons quand nous exposerons la théorie de la formation du verdet; mais après un certain temps, on a soin de les écurer exactement avec du sable & de la *vinasse*, pour emporter les parties grasses & mucilagineuses, qui, par des opérations réitérées, s'attachent à leurs parois.

Quelques particuliers, dans la vûe de rendre ces vaisseaux moins poreux, & par-là de les perfectionner, les firent enduire en dedans d'un vernis commun; mais ils eurent moins de verd de gris, & leurs vaisseaux *s'engraissèrent* plus aisément que les autres, parce que l'acide de la *vinasse* dissout le vernis.

Le mot *engraisser* est un terme de l'art qu'on emploie lorsque les vases & les rasses sont enduits d'une huile mucilagineuse, qui est un obstacle à la formation du verd de gris.

Ces vaisseaux de terre sont d'une grandeur différente, on ne sauroit là-dessus établir rien de positif; communément ils ont seize pouces de hauteur, quinze pouces ou environ de diamètre à la partie la plus large; leur ouverture est de douze pouces ou environ, autour de laquelle règne un rebord courbé en dedans, qui a un pouce & demi de largeur; on range dans ces vaisseaux cent lames de cuivre, plus ou moins; il est de l'intérêt du particulier d'y en placer beaucoup, par-là il consomme moins de vin.

Tous les vins ne sont pas propres à faire le verd de gris; les vins verts, aigres & moisis, comme aussi ceux qui sont trop doux, sont rejetés: on ne demande pas que les vins aient une belle couleur, il suffit qu'ils n'aient pas les mauvaises qualités que nous venons d'indiquer; mais il faut qu'ils aient du feu (comme parlent les particuliers) c'est-à-dire, qu'ils soient spiritueux; aussi tout l'essai qu'ils font du vin pour connoître s'il est propre pour cette opération, consiste

à le faire brûler, celui qui brûle le mieux est toujours préféré, & lorsqu'il ne brûle point, on le rejette: ce qui prouve que l'acide du vin, joint à la partie inflammable, concourt, comme nous le dirons dans la suite, à dissoudre le cuivre & à former le verd de gris.

La couleur du vin ne contribue en rien au succès de cette opération; ce qui le prouve, c'est qu'elle réussit quand on se sert de vin muscat: le verd de gris seroit même plus beau & plus abondant, s'il étoit possible de n'employer que cette espèce de vin, comme on l'a souvent éprouvé.

Les rasses demandent des préparations avant de les employer: dans ce pays, on les ramasse lorsqu'on vendange; c'est qu'on est dans l'usage d'égrainer les raisins avant de les écraser. Je ferai remarquer que ce sont les rasses qu'on emploie, & non le marc de raisins, comme quelques Chymistes peu instruits de cette opération l'ont avancé, car le marc des raisins est composé du *pericarpe* ou peau des raisins, & de pépins dont on a tiré presque tout le suc par le secours de la presse, & non des rasses, qui sont la partie ligneuse à laquelle sont attachés les grains de raisins; on les ramasse avant d'écraser les raisins, & si on ne le fait point, on les sépare du marc pour s'en servir. La première préparation consiste à les faire bien sécher au soleil; il faut avoir soin de les remuer de temps en temps, pendant qu'elles sont exposées à l'air, & prendre garde qu'il ne pleuve dessus: si on négligeoit ces précautions, l'eau sur-abondante contenue dans les rasses, y exciteroit une fermentation: on les verroit bien-tôt se noircir, elles deviendroient peu propres à faire aigrir le vin, & il faudroit absolument les rejeter, comme le pratiquent, en pareil cas, les femmes qui font du verdet; & comme je l'ai moi-même observé. C'est par la même raison que toutes les plantes mal séchées ont peu de vertu pour les usages de la Médecine. Lorsque les rasses sont parfaitement sèches, on les serre au haut de la maison. La seconde préparation consiste à les faire souler de la partie acide & spiritueuse du vin, comme nous le dirons bien-tôt. Je
ferai

ferai remarquer que lorsqu'on serre les rasses séchées au soleil, il ne faut pas les mettre dans un endroit où il y ait de l'huile, & moins encore, comme le font par mégarde quelques particuliers, les envelopper dans des draps qui ont été imbibés d'huile (tels sont ceux qui ont servi à serrer les olives avant de les porter au moulin); parce qu'elles s'engraissent, & deviennent peu propres à l'opération que nous allons décrire; comme aussi on ne doit point employer les vaisseaux de terre qui ont contenu quelque corps gras ou huileux, ils s'engraissent aussi-bien que les rasses.

*Procédé dont on se sert aujourd'hui pour faire
le verd de gris.*

On prend une certaine quantité de rasses bien séchées au soleil, on les fait tremper pendant huit jours dans de la *vinasse*; par cette macération elles acquièrent environ le double de leur poids: au défaut de *vinasse*, on peut les faire macérer dans le vin, & non pas dans le vinaigre; attendu que par le vinaigre il se formeroit un verdet si *âcre*, qu'on auroit de la peine à le séparer des lames. Cette première opération, & toutes celles qui suivent, se font à la cave.

Les rasses étant bien pénétrées de *vinasse* ou de vin, on les laisse égoutter un moment sur une corbeille; ensuite, en les mêlant bien, on en forme un peloton qu'on met dans le vase de terre; chaque peloton contient environ deux livres de rasses sèches, qui, imbibées de *vinasse*, pèsent environ quatre livres; on verse par-dessus trois pots de vin, qui équivalent à quatre pintes de Paris; on appelle cette manœuvre dans le pays, *aviner*. On a soin de retourner ces rasses sans dessus dessous, pour qu'elles soient bien humectées par le vin; on couvre ensuite le vase d'un couvercle, qui est fait avec les ronces & la paille de seigle, qui a un pouce d'épaisseur, & autour duquel il y a un rebord, afin qu'il ferme exactement le vaisseau.

Quelques particuliers mettent le vin dans le vaisseau avant

d'y mettre les raffles, mais cela revient au même; d'autres exposent seulement les raffles à la vapeur du vin sur deux morceaux de bois en sautoir, qu'ils placent à un pouce de distance du vin qu'ils ont mis dans le vaisseau : cette méthode, qui étoit fort en usage autrefois, ne l'est plus dans cette ville, parce qu'on a reconnu qu'on ne faisoit pas tant de verd de gris, puisqu'on plaçoit un plus petit nombre de lames, & que l'on consommoit plus de vin, sans que la dissolution s'en fît mieux. On laisse tremper les raffles dans le vin pendant deux jours, au bout de ce temps-là on les remue comme la première fois, & on les abandonne ensuite, en se contentant d'examiner de temps en temps si la fermentation commence (on doit entendre la fermentation acide) : si on trouve les raffles trop chaudes, il faut les remuer, & laisser aller la fermentation; on reconnoîtra qu'elle est au point requis, en examinant la couleur du vin, qui devient louche, & en faisant attention à l'odeur qu'exhalent les raffles, qui est forte & pénétrante. Les personnes qui s'adonnent à cette préparation, reconnoissent encore le point de la fermentation à une espèce de rosée qui ne recouvre que les raffles placées vers le milieu de la couche supérieure, & qui ne paroît point sur les autres raffles de la même couche qui sont autour des parois du vase : cette rosée est une marque que la fermentation est au point désiré, & qu'on doit saisir cet instant pour ranger les lames de cuivre; car ce temps manqué, l'esprit acide le plus pénétrant & le plus volatil, qui est le principal agent de la dissolution de ce métal, se dissipe.

Mais quoique ces attentions fussent pour connoître le point de fermentation nécessaire à l'opération que nous décrivons, on peut s'en assurer encore en mettant sur les raffles une plaque de cuivre chauffée; si la fermentation est au point qu'il faut, dans l'instant la plaque est attaquée par l'acide du vin, & dans l'espace de six heures elle a acquis une couleur de verd d'émeraude : c'est alors qu'il faut ranger dans le vase les lames de cuivre avec les raffles, ce qu'on appelle vulgairement *couver*. Le nombre des jours ne décide

rien pour cette fermentation; la saison, l'air, la qualité du vin, l'accélèrent plus ou moins; en été, elle est parfaite dans six, sept, huit jours, tandis qu'en hiver il faut douze, quinze, vingt, trente, & même quarante jours.

Dans cette fermentation, les rasses se chargent des parties du vin qui ont la propriété de dissoudre le cuivre; quand elles en sont chargées, ce qu'on reconnoît, comme nous avons dit, à l'odeur forte & pénétrante qu'elles exhalent, à la rosée qu'on aperçoit sur les rasses supérieures, ou bien en y mettant dessus une plaque de cuivre chauffée, on rejette le vin, qui est devenu *vinasse* (c'est-à-dire un foible vinaigre). On laisse égoutter un moment les rasses sur une corbeille en les mêlant bien, puis on les range dans les vases couche par couche avec les lames de cuivre qu'on a fait chauffer; observant que la première & la dernière couche soient de rasses, ensuite on couvre le vaisseau avec le même couvercle. Autrefois on ne jettoit pas la *vinasse*, on la laissoit au fond du vaisseau; on plaçoit les plaques de cuivre sur ces morceaux de bois, disposées en sautoir, sur lesquels on avoit mis les rasses: on les rangeoit tout de même couche par couche, mais la première couche étoit de lames, & la dernière de rasses. Quelques particuliers le font encore aujourd'hui; mais le plus grand nombre manœuvrent de la manière que je l'ai dit, parce qu'on place plus de cuivre dans le vase, & par-là le verd de gris est plus abondant, & aussi beau que si on employoit l'ancienne méthode.

Lorsqu'on a ainsi rangé les lames de cuivre avec les rasses, on les laisse pendant trois ou quatre jours, & quelquefois davantage: on a soin cependant de les visiter de temps en temps pour reconnoître le moment où l'on doit retirer les lames de cuivre. On les retire lorsqu'on aperçoit sur celles qui ont verdi, des points blancs qui ne sont qu'une cristallisation, comme nous le dirons: les particuliers qui font du verd de gris disent qu'alors les lames se *cotonnent*; ce mot *cotonner* est encore un terme de l'art. Lorsqu'on aperçoit ces points blancs, il faut tout de suite retirer du vase les lames

de cuivre; si on les y laisse plus long-temps, toute la partie verte se détache des lames, tombe dans le vase, & s'attache si intimement aux rasses, qu'il est fort difficile de la recueillir. Quand on examine attentivement les rasses qui ont servi à cette préparation, & que les particuliers sont sécher à cause qu'elles sont trop grasses, on y voit des parties de verd de gris qui viennent de ce qu'on a laissé les lames trop long-temps avec les rasses dans les vases.

Il faut remarquer que les rasses qui ont servi ne demandent plus la préparation qu'on fait aux neuves; préparation qui, comme on l'a déjà dit, consiste à les faire tremper dans de la *vinasse* ou dans du vin: cette préparation seroit nécessaire si les rasses s'étoient *engraissées*; dans ce cas, après les avoir fait sécher, on les prépare comme si elles n'avoient jamais servi.

Nous avons dit que les rasses s'engraissent, lorsqu'elles sont enduites d'une huile mucilagineuse, qui est un des plus grands obstacles à la formation du verd de gris: sur quoi je remarquerai ici en passant, qu'on doit être fort attentif à ne point ferrer les rasses dans les endroits où il y a de l'huile, & à ne les point envelopper dans des linges qui en ont été imbibés; comme aussi il ne faut jamais mettre des substances grasses, huileuses, dans les pots qui doivent servir à cette opération. Les femmes connoissent si fort le dommage que l'huile peut porter à leur travail, qu'elles ne descendent jamais avec une lampe dans les caves où elles préparent le verd de gris; elles se servent de chandelle: une seule goutte d'huile qui seroit tombée par mégarde dans le vase, leur seroit perdre le produit de ce vase. L'expérience d'une dame de cette ville, qui fait faire une grande quantité de verd de gris, prouve incontestablement ce fait. Un domestique qui portoit du vin à la cave dans un grand chauderon, y laissa tomber une lampe pleine d'huile: on ne s'aperçut de cet accident qu'après avoir mis du vin dans plusieurs vases: lorsqu'on voulut juger du degré de fermentation, on trouva les rasses & les vases *engraissés* au point qu'on fut obligé de jeter le vin & les rasses, & de faire écurer les pots.

Je reviens à la suite de l'opération : dès que les lames se *cotonnent*, on les tire du vase ; on en met un certain nombre de plat les unes sur les autres, & on les range sur un de leurs côtés, à un coin de la cave, où on les laisse pendant trois ou quatre jours (cela s'appelle mettre au relais). Elles se séchent pendant ce temps-là ; alors on les trempe par leurs côtés dans la *vinasse*, de manière qu'il n'y ait que leur extrémité qui y soit plongée : on les laisse égoutter en les tenant quelque temps suspendues, puis on les range dans leur premier ordre pour les faire sécher, & on renouvelle à trois reprises cette manœuvre. Lorsque les lames sont sèches, quelques-uns les trempent dans le vin, & non dans la *vinasse*, d'autres les trempent dans l'eau : par-là ceux-ci ont un verd de gris plus humide, plus pesant, moins adhérent à la lame, & conservent même leurs lames, qui sont moins rongées par l'acide du vin affoibli par l'eau. Ce verd de gris ainsi nourri est moins coloré & inférieur à l'autre, pour les différens usages auxquels on l'emploie : c'est ce qui a déterminé M. l'Intendant à défendre cette manœuvre par une Ordonnance, où il enjoint de se servir de vin ou de *vinasse* pour humecter les lames ; c'est ce qu'on appelle vulgairement *nourrir le verd de gris*.

Lorsque les plaques de cuivre sont au *relais*, plusieurs particuliers les enveloppent d'une toile fort claire, mouillée d'un peu de vin, & d'autres les arrosent de temps en temps, & les entourent de raffles.

Le temps du *relais* & de la nourriture du verd de gris n'est pas fixé ; le seul coup d'œil décide de sa perfection, qui est plus ou moins avancée selon que la dissolution du cuivre a été plus ou moins parfaite.

Au *relais*, la matière dissoute se gonfle, s'étend, & forme une espèce de mousse unie, verte, qu'on racle soigneusement avec un couteau émoussé : cette mousse s'appelle *verd de gris* ou *verdet*.

Dès qu'on a exactement racle les lames, les uns les exposent à l'air libre pour les faire sécher, les autres les mettent dans une espèce de caisse de bois pour les faire sécher &

398 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
chauffer, & les préparer par-là pour une seconde opération.

Les lames de cuivre, par les dissolutions réitérées, perdent considérablement de leur masse, & deviennent peu propres à cette opération, non qu'elles ne soient aisées à dissoudre, mais parce qu'étant réduites en lames extrêmement minces, elles ne peuvent plus être raclées sans se plier & se rompre par quelqu'un de leurs côtés; alors on les vend aux chaudronniers, qui les fondent pour leur usage.

Nous remarquerons que quand on fait du verd de gris, il ne faut pas se contenter d'avoir le nombre de lames de cuivre qui peuvent être contenues dans les vases, il faut en avoir un pareil nombre de réserve; ainsi chaque pot contenant cent lames de cuivre, il faut, pour faire un pot de verd de gris, avoir deux cens lames de ce métal; pour deux pots, quatre cens lames, & ainsi de suite: de cette façon les vaisseaux & les rasses ne restent pas oisifs, & on fait dans le même temps une plus grande quantité de verdet: voici la manière dont il faut procéder. Quand on a tiré les lames du vase, & qu'on les a mises au *relais*, on verse tout de suite trois pots de vin sur les rasses pour préparer une nouvelle fermentation: lorsque cette fermentation est au point requis, on place dans le même vase les cent lames de cuivre qu'on a réservées, que l'on retire & que l'on met au *relais* quand elles sont couvertes de verdet; alors on verse de nouveau du vin sur les rasses, pour préparer une nouvelle dissolution. De cent premières lames qui ont été raclées, on a au bout de l'opération un nouveau verd de gris, & alors on emploie les cent autres lames, & toujours ainsi de suite.

On observera encore que quand on fait une grande quantité de verd de gris, comme certains particuliers qui en ont jusqu'à cinq cens pots, il faut mettre dans de grandes auges ou dans de grands tonneaux, à un coin de la cave, toute la *vinasse* qu'on a tirée des vases (nous avons dit quel étoit l'usage de cette *vinasse*) soit pour faire macérer les rasses, soit pour boucher les pores des pots neufs, ou pour tremper les

lames quand elles sont au *relais*, ou pour pêtrir le verdet. On ne jette la *vinasse* que quand elle est devenue claire, & qu'elle n'a presque plus de force.

Les particuliers, après avoir raclé & ramassé le verd de gris, le vendent à des marchands commissionnaires, qui le préparent avant de l'envoyer dans les différens pays. Pour cet effet, ils font pêtrir le verd de gris dans de grandes auges avec de la *vinasse*, & ensuite ils le font mettre dans des sacs de peau blanche, qu'on expose à l'air pour les faire sécher: cette matière pêtrie & ferrée dans ces sacs, s'y durcit à un tel point, qu'elle ne forme qu'une seule masse. On range ensuite ces sacs dans de grands tonneaux avec de la paille; on les y serre & presse bien, & on les envoie dans les différens pays.

Plusieurs marchands étrangers se sont plaints que le verd de gris qu'ils recevoient, n'étoit pas sec, & n'avoit pas la couleur ordinaire: cela vient de ce que certains marchands commissionnaires avides de gain le font pêtrir avec de l'eau au lieu de *vinasse*. L'eau empêche que la matière ne se sèche trop, & étendant l'acide du vin uni aux parties cuivreuses, rend la couleur du verd de gris plus claire, & lui donne un coup d'œil plus beau; au lieu que la *vinasse*, par les parties tartareuses qu'elle contient, ternit un peu le brillant de la couleur du verd de gris.

Pour empêcher que la *vinasse* ne ternisse la couleur du verd de gris, je vais proposer un expédient que l'expérience m'a fait connoître; c'est de distiller la *vinasse* dans de grandes cornues pareilles à celles dont on se sert pour tirer l'esprit de nitre pour les manufactures. De trois parties de *vinasse*, qu'on distillera aisément & à peu de frais, il n'en faut retirer que deux; la liqueur qu'on aura par la distillation, sera un esprit de vinaigre fort foible, avec lequel il faut pêtrir le verd de gris, sans craindre qu'il le *mange*, comme on le pense; il produira le même effet que la *vinasse*, sans altérer la couleur du verd de gris.

Je ferai observer que la *vinasse* qu'on jette après cette

opération, pourroit être mise à profit pour les teintures, & même pour d'autres usages que je ne rapporte pas ici, parce qu'ils sont étrangers à mon sujet, mais qui pourront être la matière d'un autre Mémoire.

Telle est la façon dont on prépare à présent le verd de gris : on pense communément qu'on ne peut en faire qu'en cette ville & dans quelques lieux voisins ; mais je suis persuadé qu'on peut en faire par-tout si on connoît le procédé, & si on peut se procurer les vins propres à cette opération.

Nos expériences nous ont fait connoître que cette opération ne réussit pas seulement, comme on a coutume de le dire, dans les caves où on le fait ordinairement, mais qu'elle réussit encore au haut des maisons, avec certaines précautions qu'il sera nécessaire de prendre par rapport à l'air & à la situation du local ; c'est ce que je tâcherai de démontrer dans un second Mémoire.

Théorie de la formation du verd de gris.

Le verd de gris est un sel métallique formé par l'union des parties du cuivre avec l'acide du vin joint à la partie inflammable, & à beaucoup d'eau ; l'analyse chymique le prouve évidemment : pour connoître plus exactement la formation de ce sel, il faut examiner la nature du cuivre, & celle de la partie du vin qui le dissout.

Le cuivre est un métal imparfait, composé d'une terre rougeâtre & de beaucoup de phlogistique ; il contient de plus, une partie arsénicale intimement unie à la terre : c'est cette partie arsénicale qui le rend, de tous les métaux, le plus difficile à la fusion, suivant M. Rouelle. Ce métal se laisse dissoudre par tous les acides & les alkalis, tant fixes que volatils ; les sels neutres & l'eau ont de l'action sur lui : de plus, les huiles essentielles, & même les huiles grasses, dissolvent encore ce métal ; on en voit un exemple en examinant les mesures de cuivre dont on se sert en cette ville
pour

pour mesurer l'huile: après un certain temps, on aperçoit du verd de gris sur leurs rebords*.

La grande quantité de phlogistique que contient le cuivre, lui donne cette propriété d'être attaqué par tous les dissolvans, sur-tout par ceux qui participent du principe inflammable, comme l'assure M. Rouelle.

Le vin dissout le cuivre par l'acide qu'il contient; mais pour qu'il produise cet effet, il est nécessaire que cet acide soit développé & uni à la partie inflammable. Voilà pourquoi il ne faut, dans le vin, qu'un commencement de fermentation acide, pour produire le verd de gris: ce qui le prouve, c'est que si on laisse avancer la fermentation, lors de la préparation des rasses, la partie inflammable du vin se dissipe, l'acide se développe davantage; & débarrassé de la matière huileuse qui le modifie, il ronge à la vérité le cuivre, mais plus difficilement, & forme un verd de gris si fortement attaché à la lame, qu'il est difficile de l'enlever. C'est donc l'acide du vin qui dissout le cuivre, mais il faut qu'il soit modifié par la partie inflammable; plusieurs observations le confirment: 1.° l'odeur forte & pénétrante qu'exhalent les rasses qu'on prépare, le prouve; cette odeur est produite par

* Le hasard m'a fourni une observation qui prouve démonstrativement cette action des huiles sur le cuivre. En 1749; au mois de Mai, je mis dans une petite cucurbite de cuivre trois livres d'huile d'olive, pour faire de l'huile des Philosophes. D'autres occupations m'ayant détourné de ce travail, je laissai dans un coin de mon laboratoire, situé au troisième étage, la cucurbite, avec l'huile qui y étoit contenue, & qui la remplissoit à demi: j'avois couvert la cucurbite d'une brique seulement; je l'oubliai pendant tout l'été. Au mois de Septembre, ayant besoin de cette cucurbite, je fus surpris de trouver l'huile que j'y avois laissée, claire comme de l'eau; l'ayant goûtée,

je la trouvai d'un goût acide très-fort; mais ce qui me surprit le plus, ce fut de voir tout le haut de la cucurbite, où l'huile ne touchoit pas, incrusté uniformément d'une matière bleue d'une ligne d'épaisseur, que j'enlevai comme le verdet. La grande chaleur de cet été décomposa cette huile, lui donna la limpidité d'une huile essentielle, développa l'acide qui entre dans sa composition; les parties les plus volatiles de cette huile décomposée n'ayant pu s'évaporer, à cause de la brique qui fermoit assez exactement l'ouverture de la cucurbite, s'attachèrent à sa partie supérieure, ce qui fit la dissolution du cuivre, & en forma cette matière bleue que j'y trouvai.

Mém. 1750.

Ecc

l'exhalaison de l'acide du vin & de la partie inflammable, qui s'élèvent par leur volatilité. 2.^o La partie inflammable est si nécessaire, que lorsqu'on emploie du vin trop aqueux, il faut nécessairement y ajouter de l'eau de vie pour lui donner la partie inflammable, comme le pratiquent les particuliers qui emploient un vin trop foible. 3.^o Il est certain que lorsque les rasses sont fort soulées de cette partie, elles favorisent beaucoup plus la dissolution du cuivre: je crois le démontrer par l'observation suivante. En 1752, je mis une certaine quantité de rasses sèches au dessus d'une claie que je plaçai sur une cuve pleine de raisins pressés, & je les y laissai pendant tout le temps que se fit la fermentation spiritueuse: ces rasses s'imbibèrent de la vapeur qui s'élevoit pendant la fermentation, & j'eus par leur moyen plus de verd de gris que par la méthode ordinaire.

Il n'est pas surprenant que pour faire le verd de gris on emploie les vins qui brûlent aisément: ces vins donnent 1.^o un acide plus fort, plus abondant, comme tout le monde sait; 2.^o la partie inflammable y est en assez grande quantité pour fournir & de l'acide, & une partie pour le mitiger.

De ces réflexions on déduit aisément la raison pour laquelle les vins de certains terroirs ne sont pas propres pour faire du verdet; ils ne sont pas assez spiritueux à cause de la trop grande quantité d'eau qu'ils contiennent: c'est par cette raison que les vins des jeunes vignes sont inférieurs à ceux des vieilles.

Les vins verts ou aigres sont rejetés, parce qu'il leur manque la partie inflammable. Je suis persuadé que ces vins pourroient servir en y ajoutant de l'eau de vie: c'est une expérience que je me dispose à faire, & dont je parlerai dans quelqu'un des autres Mémoires que je dois donner sur cette matière.

Lorsqu'il pleut pendant la saison des vendanges, les vins deviennent peu propres à l'opération dont il s'agit, parce que ces vins sont peu spiritueux, étant noyés dans beaucoup d'eau, & par-là sujets à s'aigrir facilement. Il est des terroirs qui fournissent des vins très-propres pour la préparation du verd

de gris, comme ceux de Perols, village situé à une lieue de Montpellier, & dans le voisinage de la mer. Il est certain que ce vin ronge plus le cuivre que les autres: plusieurs particuliers le préfèrent aux autres vins, d'autres le rejettent parce, disent-ils, qu'il *mange* trop le cuivre; mais en cela ils raisonnent peu conséquemment, puisqu'il est certain qu'ils ont plus de verdet par la dissolution plus considérable du cuivre: quelques-uns mêlent le vin de Perols avec d'autre vin, pour l'employer à cet usage.

Cette propriété des vins de Perols ne viendrait-elle point de la quantité de sel marin que ces vins contiennent, ayant été recueillis dans le voisinage de la mer: on sait que les plantes voisines de la mer fournissent par la lessive qu'on fait de leurs cendres, outre un sel alkali, un sel marin; & de plus il est constant que le sel marin favorise la dissolution du cuivre. Je soumets cette conjecture au jugement de l'Académie.

Ce n'est pas sans fondement que j'ai avancé que le sel marin aide la dissolution du cuivre; car outre qu'on sait que toutes les substances salines ont de l'action sur ce métal, la manœuvre de certains particuliers le prouve évidemment: les uns jettent du sel marin en poudre dans les vaisseaux, lorsqu'ils mêlent le vin avec les rasses; les autres en saupoudrent les lames lorsqu'elles sont au *relais*, le tout dans la vûe d'aider la formation du verd de gris.

Les vins soufrés sont bons par l'acide vitriolique que leur fournit le soufre; les vins altérés par le salpêtre, l'alun, le sel marin qu'on met dans les cuves ou dans les tonneaux, soit pour préparer ces vins, soit pour leur donner plus de feu, sont aussi fort propres à la formation du verd de gris.

Les vins doux sont rejetés, parce qu'ils sont peu abondans en parties spiritueuses, & qu'ils contiennent d'ailleurs trop de parties huileuses & mucilagineuses qui, nageant sur la surface du vin lors de la fermentation, s'attachent aux rasses & aux parois des vaisseaux, & par-là les *engraissent*. On conçoit aisément que ces parties huileuses & mucilagineuses

404 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
enveloppant l'acide & la partie inflammable, qui sont en
moindre quantité dans ces vins, diminuent considérablement
leur action sur le cuivre: ainsi le verd de gris qui se forme,
est en très-petite quantité.

Nous avons déjà remarqué combien les huiles par expression
sont contraires à la formation du verd de gris; ce n'est pas
que ces huiles ne soient des dissolvans du cuivre, mais elles
ne peuvent le dissoudre que lentement & en petite quantité,
à moins qu'une grande chaleur ne les ait atténuées, & n'ait
développé leur acide: dans ce cas-là même elles donnent un
verd de gris tout différent de celui que nous décrivons.

Ce que nous venons de dire doit être appliqué aux vins
qu'on a tirés du marc par le secours du pressoir: ces vins
ne conviennent point, parce qu'ils contiennent les parties les
plus grossières des raisins, & trop peu de parties spiritueuses;
ainsi on ne peut les employer qu'en prenant la précaution
de les mêler avec d'autres vins de bonne qualité. Plusieurs
particuliers de ce pays voulant adoucir leur vin & le rendre
plus délicat, mettent dans la cuve pendant la fermentation,
ou dans les tonneaux, des amandes, des alizes & d'autres
fruits semblables: ces substances donnant au vin le principe
huileux qu'elles contiennent, lui ôtent une partie de la pro-
priété qu'il a de dissoudre le cuivre.

Les vins qu'on auroit adoucis par les différentes prépa-
rations de plomb, produiroient les mêmes effets: si on étoit
ici dans cet usage, on les rejetteroit comme les autres dont
nous venons de parler.

Pour développer l'acide du vin ou exciter le second degré
de fermentation nécessaire pour la formation du verd de
gris, on prépare les vases & les rasses: cette préparation n'a
d'autre but, 1.^o que de souler les rasses de l'acide de la
vinasse ou du vin, afin qu'elles accélèrent cette fermentation;
2.^o que de boucher les pores des vases. Ces matériaux
ainsi préparés exhalent un acide qui favorise la fermentation,
car il n'est pas douteux que la fermentation acide ne s'excite
plus tôt dans les vaisseaux où elle s'est déjà faite: on fait

que dès qu'un tonneau a servi à faire du vinaigre, il est très-propre à faire aigrir le vin. Du reste, lorsque les vases & les rasses ont servi, cette préparation est inutile.

On met dans le vase, du vin & des rasses préparées; les rasses y produisent deux effets: le premier, c'est de fournir pour la fermentation, un levain qui lui est propre; en effet elles contiennent un acide, comme le prouve le goût qu'elles ont, qui naturellement est aigre & acerbe, & qui l'est encore plus quand on les a fait macérer dans la *vinasse* ou dans le vin: le second effet des rasses, c'est de se charger de l'acide qui se développe par la fermentation, & de la partie inflammable, pour les fournir aux lames de cuivre lors du *couvage*. L'odeur qu'exhalent les rasses, prouve ce que je viens d'avancer; & on le démontre ultérieurement par la distillation de ces mêmes rasses: j'en ai tiré une partie spiritueuse & un acide, ce que je n'avois pas fait avant la préparation, car alors je n'en avois tiré qu'un phlegme & un acide.

Pour exciter la fermentation dont il s'agit, il faut un certain degré de chaleur; car le trop grand froid, comme aussi le trop grand chaud, y sont un obstacle. L'air des caves de cette ville, où l'on fait communément le verd de gris, n'est pas toujours dans le degré de chaleur nécessaire à cette opération; en hiver on est souvent obligé d'y tenir un réchaud plein de feu pour échauffer l'air, & de boucher toutes les ouvertures de la cave. Les Chymistes ne s'accordent point sur le degré de chaleur nécessaire: il est vrai que dans les différens traités de Chymie qu'ils ont donnés, ils ne font attention qu'à la fermentation acide qui donne du vinaigre; ainsi on ne peut rien conclure de ce qu'ils disent pour l'opération dont il est ici question. La fermentation acide désirée n'est qu'une fermentation imparfaite, une fermentation faite à demi; car si elle devient parfaite, l'opération échoue, & on n'a qu'un verd de gris fort *aigre*.

Ce seroit ici le lieu de déterminer précisément le degré de chaleur nécessaire pour cette fermentation acide: je me

proposé de donner cette détermination dans un autre Mémoire, lorsque j'aurai rassemblé sur ce sujet un assez grand nombre d'expériences : je remarquerai seulement que cette fermentation réussit fort bien, le thermomètre de M. de Reaumur étant au 15° ou au 18° degré : c'est ce que j'ai souvent observé.

La fermentation désirée s'excite par la chaleur, & par le levain qui est fourni principalement par les rasses; l'acide du vin, par ce mouvement intestin dont on ignore la cause, se développe, ses parties les plus volatiles s'élèvent avec la partie inflammable, & pénètrent les rasses qui, étant suffisamment imbues de ces matières, exhalent une odeur forte & pénétrante : le vin à demi aigri par ce mouvement intestin, perd son odeur spiritueuse & sa couleur, & se change en une liqueur trouble appelée *vinasse*.

Il ne faut pas croire que la *vinasse* soit entièrement dépouillée de toute partie spiritueuse; c'est un vinaigre imparfait, qui en contient encore : elle en contient plus lorsqu'elle est récente, que quand elle a vieilli; c'est qu'en vieillissant, elle approche plus du vinaigre parfait.

La distillation que j'ai faite de la *vinasse*, prouve évidemment que la nature de cette liqueur est telle que je le dis : la *vinasse* récente distillée dans une cornue de verre au feu de sable, m'a fourni un esprit ardent, mais en moindre quantité que le vin, & un acide qui rougissoit assez promptement la teinture de violettes.

La *vinasse* vieille qui a servi à la préparation des pots & des rasses, & qu'on rejette ensuite comme inutile, étant distillée, ne donne presque plus d'esprit ardent, & elle fournit un acide plus foible que la *vinasse* récente; car cet acide ne rougit pas si promptement que celui de la récente, la teinture de violettes. Cela vient de ce qu'on a interrompu la fermentation acide, & en second lieu de ce que cette *vinasse* est dépouillée de l'acide le plus développé, par les préparations qu'on a faites des pots & des rasses; l'acide qui y reste est noyé dans beaucoup de phlegme, & enveloppé dans les parties

huileuses & terreuses qui nagent dans cette liqueur: ces matières restent avec une partie de l'acide dans la cornue après la distillation; & par le secours de la calcination, l'on peut en tirer une petite quantité de sel alkali fixe de tartre. Je ferai observer que lorsque la *vinasse* a été employée à la préparation des rafles qui ont servi, on trouve dans la cornue quelques parties cuivreuses qui viennent des parties du verdet contenues dans les rafles, & qui ont été réduites en métal par le phlogistique qu'a fourni le tartre contenu dans la *vinasse*.

Lorsque les rafles sont suffisamment chargées de l'acide du vin & de sa partie inflammable, suffisamment développés & enlevés par la fermentation, il faut les retirer & *couver* tout de suite, sans quoi elles *s'engraissent*; parce que la partie huileuse grossière du vin, atténuée par la fermentation, s'élève, nage sur la surface de la *vinasse*, & s'attache aux rafles & aux parois des vases. Nous ne pensons pas que l'huile inflammable, qui est la partie spiritueuse du vin, puisse produire cet effet; c'est une huile entièrement atténuée & divisée par le premier degré de fermentation, unie à un acide aussi atténué & divisé, & par-là devenue volatile: cette matière n'est pas propre à *engraisser*, parce que ce n'est qu'une huile éthérée ou essentielle, & qu'il n'y a que les substances grasses & mucilagineuses qui produisent ce mauvais effet.

Les rafles ainsi préparées, on les range dans les vaisseaux couche par couche, avec les lames de cuivre bien battues & chauffées: on les chauffe pour que l'acide puisse plus aisément les pénétrer, car les parties ignées en ouvrent un peu le tissu. Les lames étant *couvertes*, l'acide qui est dans les rafles, uni à la partie inflammable, les abandonne pour se joindre aux lames de cuivre avec lesquelles il a plus d'affinité, les pénètre, & dissout les parties de la surface de ces lames: par cette dissolution, le phlogistique est en partie séparé de la terre métallique, & l'acide s'y unit au point de changer les surfaces & de les rendre seulement propres à réfléchir les rayons verts.

Voilà le verdet qui se forme par l'action de cet acide uni:

à la partie inflammable. Ce n'est pas gratuitement que j'avance que le cuivre, par cette dissolution, a été dépouillé d'une partie de son phlogistique: ce qui le prouve démonstrativement, c'est qu'on ne peut pas bien réduire le verdet en cuivre, sans le secours du flux noir ou d'une autre matière qui contienne du phlogistique, comme je l'ai observé.

Après que l'acide du vin uni à la partie inflammable a rongé les surfaces des lames, on aperçoit au bout de quelques jours sur la surface de ces lames couvertes d'une poussière verte, une efflorescence en grains blancs, qui fait dire aux femmes que les lames se *cotonnent*: c'est la marque qu'il faut ôter les lames du *couvage* pour les placer au *relais*. Cette efflorescence est formée par la terre métallique entièrement dépouillée de son phlogistique par une dissolution plus parfaite, & unie plus intimement à l'acide du vin; ce qui forme un véritable sel métallique, au lieu que la poussière verte n'est point un sel métallique parfait, l'union de l'acide avec la terre métallique n'y étant point si intime que dans les points blancs. Ces grains ou efflorescences blanchâtres ont un goût douceâtre, semblable à celui du sucre de Saturne, comme je l'ai éprouvé plusieurs fois: cette saveur est due à la nature de l'acide plutôt qu'aux substances métalliques, puisque les parties de cuivre rongées par l'acide du vin (qui est toujours adouci par une plus grande ou plus petite quantité d'huile essentielle) n'ont pas la saveur du sel de Saturne. Je crois avoir fait le premier cette observation, du moins je ne connois aucun Auteur qui ait observé dans ces grains blanchâtres cette ressemblance de goût avec le sel de Saturne, comme aussi la figure qu'ils prennent en se cristallisant. Les différentes figures de ces cristallisations sont toutes assez particulières; les unes sont en étoiles, mais le plus grand nombre sont en forme d'éventail; on en observe même qui ont la figure des sels alkalis volatils qu'on tire des animaux: ces cristaux sont de petites aiguilles qui, partant d'un même centre, forment les figures que nous venons de décrire.

Il faut remarquer que ces cristallisations ne s'observent bien
que

que sur les lames du cuivre neuf & qui n'a pas été enlevé dans le verdet ; le verdet , en se formant , prend ces mêmes figures , mais elles ne deviennent apparentes que lorsque les surfaces blanchissent , ce qui me porte à croire que le verd de gris ne devient un sel métallique parfait que lorsque la terre métallique est plus dépouillée de son phlogistique , comme elle l'est dans ces cristallisations blancheâtres. —

Lorsque ces cristallisations paroissent , on retire les lames du *couvage* , sans quoi tout le verd de gris se dissiperoit , & les lames se couvriroient entièrement de ces points blancs. Je dis que le verd de gris se dissiperoit ; en effet , l'expérience démontre que les lames se dépouillent peu à peu de la partie verte , laquelle s'attache aux rasses : on peut l'en retirer en faisant tremper les rasses dans la *vinasse* ; cette liqueur s'en charge , & par le secours de la distillation , l'on retire le verd de gris , réduit en cuivre par le phlogistique que lui fournit le tartre contenu dans la même liqueur. C'est le meilleur moyen qu'on puisse employer pour retirer tout le cuivre qui s'attache aux rasses , & on l'emploieroit sans doute si la dépense qu'il faudroit faire pour cette opération n'en devoit pas excéder le profit. .

Les lames de cuivre couvertes de ces points blancheâtres , acquièrent la couleur verte en les mettant au *relais* dans un lieu humide , & en les nourrissant avec de la *vinasse*. Il n'est pas douteux que la *vinasse* ne contribue beaucoup à cet effet ; l'air humide des caves où l'on fait le verd de gris , peut y contribuer aussi , étant chargé d'une grande quantité de parties acides & inflammables du vin.

Nous pensons encore qu'il se fait une nouvelle dissolution des parties cuivreuses par l'acide dont sont imbibées les lames , qui s'étend par l'humidité , ou par celui qui est dans l'air , ou dans la *vinasse* avec laquelle on nourrit ces lames : ces parties de cuivre reprennent la couleur verte par cette nouvelle dissolution.

Les lames de cuivre suffisamment pénétrées du dissolvant fourni par les rasses , on les met au *relais* ; c'est-là que

la dissolution s'achève & se perfectionne. Pour cet effet, on les applique les unes sur les autres, & on les couche sur un de leurs côtés; on les couvre de linges imbibés de vin ou de *vinasse*, ou bien on les entoure de rasses trempées dans les mêmes liqueurs, pour fournir un nouvel acide, afin de perfectionner la formation du verdet. Cette méthode, que quelques particuliers emploient, n'est pas nécessaire, sur-tout dans les caves où l'on a fait pendant long-temps une grande quantité de verd de gris, parce que l'air de ces caves, chargé d'une assez grande quantité d'acide, de phlegme & de parties inflammables qui s'évaporent des vases ou de la *vinasse* qu'on répand, est en état de fournir aux lames qui sont au *relais* l'acide suffisant pour perfectionner l'opération dont il s'agit. On ne sauroit douter de ce que j'avance; l'existence de ces parties acides, aqueuses & inflammables, répandues dans l'air, se fait reconnoître à l'odeur que l'on sent en passant auprès du soupirail des caves, odeur forte & pénétrante, qui ne diffère point de celle qu'exhalent les rasses qu'on a préparées pour le *coupage*, & qui m'a paru souvent semblable à celle de l'éther*.

Les lames étant au *relais*, appliquées les unes sur les autres, se fournissent réciproquement l'acide & la partie inflammable dont elles ont été imbibées lors du *coupage*; cet acide s'étend, se distribue plus également dans l'intérieur des lames, & ronge de plus en plus leurs surfaces: au bout de quelques jours, on les trempe par leurs côtés dans de la *vinasse* ou dans du vin; nouvelle préparation qui non seulement étend l'acide

* On sera peut-être surpris de cette ressemblance de l'odeur des rasses à celle de l'éther, c'est une expérience que j'ai faite plusieurs fois; ne voulant pas m'en fier à moi-même, j'ai fait sentir des gouttes d'Hoffman à plusieurs femmes très-expérimentées dans l'art de faire le verd de gris; elles m'ont toutes assuré que l'odeur qu'elles sentoient étoit la même que celle des rasses, quand elles ont acquis le degré de force

nécessaire pour la dissolution du cuivre.

Supposé qu'il y ait effectivement de l'éther dans les rasses préparées, la fermentation ne l'auroit-elle pas développé? ne seroit-il point préparé par les mains de la Nature? enfin l'acide du vin ne seroit-il point un acide vitriolique modifié d'une certaine manière, comme plusieurs habiles Chymistes le conjecturent avec quelque fondement?

& le rend plus propre à dissoudre le cuivre, mais encore fait gonfler le verdet qui a été formé; l'air des caves y contribue par sa qualité: le verdet, formé & gonflé sur une lame, s'attache à celui de la lame supérieure, par l'affinité qu'ont entr'elles les substances de même nature; de-là vient que les lames qu'on retire du *relais* pour les racler, se trouvent quelquefois assez intimement unies, principalement quand l'opération a été portée à sa dernière perfection.

Les liqueurs dont on se sert pour nourrir le verdet, ne fournissent pas seulement de l'humidité pour étendre l'acide, elles donnent encore aux lames un nouvel acide qui augmente la dissolution, & rend par-là le verd de gris plus abondant & plus coloré. On pourroit se servir d'eau pour le nourrir, comme font quelques particuliers, dans la vûe de rendre le verd de gris plus pesant, & d'épargner le cuivre, qui étant moins rongé par l'acide affoibli par l'eau qu'on emploie, se laisse enlever plus aisément: c'est une pratique qui est utile seulement au particulier, mais qui rend le verd de gris moins propre aux usages auxquels on le destine.

Dans l'espace de douze à quinze jours, pour l'ordinaire, les lames de cuivre sont couvertes d'une suffisante quantité de verdet. Le verdet est *aigre* & moins abondant lorsque les lames sont neuves; cela vient de ce que les surfaces des lames ont été altérées par le feu & par le battement du marteau, & sur-tout de ce que leur tissu n'a pas été suffisamment pénétré de l'acide du vin uni à la partie inflammable: ce qui le prouve, c'est que les lames qui ont servi, donnent au contraire un verdet très-abondant, doué de cette onctuosité qui lui est nécessaire; ainsi il convient de préparer les lames de cuivre neuf avant de s'en servir, en les ensevelissant dans le verd de gris qu'on a retiré fraîchement des lames; par-là on corrige l'altération qu'elles ont soufferte par le feu & par le battement du marteau; & en les pénétrant d'acide, on les dispose à donner un verdet semblable à celui que fournissent les lames qui ont déjà servi.

Le verd de gris se trouve encore aigre, si on a laissé durer

412 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
trop long-temps la fermentation acide ; car dans ce cas, une grande partie de l'huile inflammable se dissipe, & on fait que cette huile donne au verdet l'onctuosité qu'on y demande.

Ce n'est pas que l'acide du vin qui est devenu vinaigre, ne dissolve le cuivre, mais nous avons déjà dit plusieurs fois que cette dissolution est si intimement unie aux lames de cuivre, qu'on ne peut l'en séparer qu'avec peine, & nous avons ajouté que ce verdet est si *âcre*, qu'on ne sauroit l'employer.

Voici un fait qui confirme ce que je viens de dire de l'âcreté du verdet fait par un dissolvant trop dénué de parties inflammables. Une femme de Nîmes, qui faisoit du verd de gris, fut condamnée à une peine afflictive par feu M. de Lamoignon de Basville, Intendant de cette province, parce qu'elle avoit vendu à un marchand de Montpellier son verdet, qu'elle faisoit tout autrement qu'on n'a coutume de le faire. Ce verdet ayant été trouvé de très-mauvaise qualité, M. de Basville, à qui on en porta des plaintes, ayant reconnu qu'elles étoient fondées, ordonna qu'on brûleroit ce verd de gris en présence de cette femme, attachée au carcan, ce qui fut exécuté. Cette femme avoit du cristal de tartre en poudre fine, elle en mettoit une bonne couche sur de grandes plaques de cuivre, ayant le soin de bien humecter le tout avec de fort vinaigre. Le vinaigre, joint à l'acide de la crème de tartre, dissolvoit le cuivre ; le cristal de tartre s'unissoit, pour la plus grande partie, avec le métal dissous, & le tout prenoit la couleur verte naturelle au verd de gris, dont on avoit par ce moyen une beaucoup plus grande quantité que par les méthodes ordinaires, quoiqu'on eût employé peu de cuivre. Il est manifeste que ce verdet n'avoit pas la qualité de l'autre, qu'il étoit fort *âcre*, étant dépourvu de parties inflammables nécessaires pour lui donner de l'onctuosité.

Je crois avoir suffisamment établi la nécessité du concours de la partie inflammable pour l'opération dont il s'agit : je dois rapporter cependant une expérience que j'ai faite, qui

prouve incontestablement la même vérité, & qui m'a paru devoir trouver ici sa place. Je suspendis par le moyen d'un fil d'archal, deux lames de cuivre dans un vaisseau de terre qui pouvoit contenir environ une douzaine de livres d'eau: j'avois mis au fond du vase un pot d'urine, & j'avois couvert le tout d'une brique. L'urine étant devenue trouble par la chaleur, l'alkali volatil se développa par la fermentation, & les lames de cuivre furent vivement attaquées par ce dissolvant; en peu de temps j'eus une dissolution assez uniforme à la partie inférieure des lames: il y avoit à la partie supérieure un peu d'urine que la fermentation avoit emportée. Le verd de gris résultant de cette dissolution étoit d'une belle couleur bleue, fort sec & fort adhérent à la lame, en sorte qu'on avoit beaucoup de peine à l'enlever: on voit par-là que pour l'opération que nous décrivons, il faut le concours de la partie inflammable qui empêche cette adhérence, & donne l'onctuosité nécessaire.

Selon ce que nous venons de dire, il n'est pas douteux que le verdet ne soit une espèce de sel métallique, formé par l'acide du vin uni à la partie inflammable par des parties de cuivre, & par une certaine quantité de phlegme; mais dans quelle proportion ces différentes substances sont-elles unies? Il n'est pas difficile de le déterminer, en analysant le verd de gris: c'est ce que j'ai fait, & que je vais rapporter pour mettre fin à ce Mémoire.

Huit onces de verdet, tel qu'on le porte aux marchands commissionnaires, exposé au soleil pendant trois ou quatre jours, jusqu'à ce qu'il ait pû se mettre en poudre, ont été réduites à quatre onces, par la perte qu'elles ont faite du phlegme & d'une partie de l'acide du vin & de l'huile inflammable. Ces quatre onces, mises dans une cornue de verre à laquelle on avoit ajusté un ballon, ayant été distillées au feu de sable, j'en ai retiré un esprit acide qui a pesé deux onces & demie, d'une odeur forte & désagréable; cet esprit est ce que les Chymistes appellent l'acide *radical*, qui est extrêmement concentré: ce qui est resté dans la cornue, qui étoit

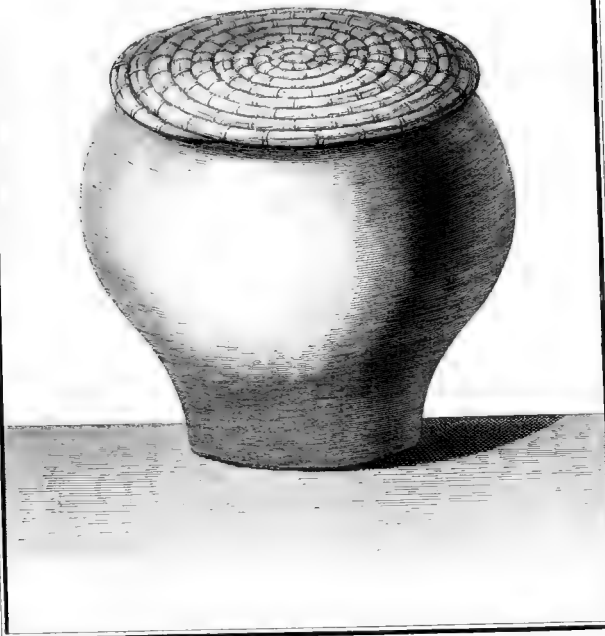
414 MÉM. DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.
d'une couleur grise, & qui pesoit une once & demie, étant
mis dans un creuset bien couvert, avec un égal poids de flux
noir, & calciné pendant une heure, a donné une once deux
gros de cuivre parfait; ce qui prouve que huit onces de
verdet, tel qu'on le porte aux marchands commissionnaires,
contiennent une once deux gros de cuivre dissous, & six
onces six gros d'acide d'huile inflammable & de phlegme,
par où il est aisé de déterminer la quantité de cuivre dissous
par l'acide du vin.



Pot avec son Couvercle .

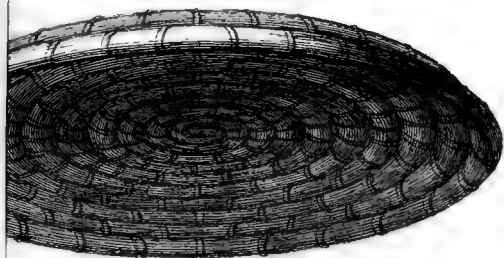


Pot avec son Couvrele



J. Bignon sculp.

Couvercle .



Pot .



